

# 揭阳职业技术学院

## 化学工程系课程教案

2025-2026 学年第二学期

专业课程：          化妆品分析          

专业班级：          分析检验技术 241、242          

          241（三加证书）          

任课教师：          李海彬、郑钢勇          

计划学时：          72          

揭阳职业技术学院化工系

2026 年 3 月

# “化妆品分析”课程综述

## 一、课程内容与目标

课程紧密围绕化妆品生产企业及相关监管部门的工作实际和工位技能需求，培养学生具备对各类化妆品原料、半成品和成品的质量检验技术思路、技能操作和仪器设备使用等能力要求和技能水平，满足行业发展的人才需求，提高学生的行业核心技能。

## 二、课程思政建设目标

根据学科专业特色和优势，科学合理拓展专业课程的广度、深度和温度，在课程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力；注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感；培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

## 三、与其他课程的关系

本课程是分析检验技术专业的专业核心课程和职业技能课程，开设于第4学期，以有机化学、无机化学、分析化学、物理常数检测和微生物检验等课程为基础进行教学，后续课程有化学分析综合实训、综合技能实训和企业岗位实践课等专业课程。

## 四、课程现状

本课程是分析检验技术专业的专业核心课程和职业技能课程，以实践技能培训为主导、理论知识够用为原则，突出应用能力和综合素质的培养。在课程内容的设置上，注重课堂教学与实际工作的一致性，以从事化妆品及日用化学品行业人员需要掌握的应知应会基本知识和操作技能为主，根据具体工作过程和职业岗位分析开发课程内容，注重提升学生职业能力，满足行业的人才需求。

## 五、课程发展

随着化妆品行业的发展和繁荣，规范化妆品管理、保证产品质量安全、提升行业整体水平，成为企业和政府监管部门迫在眉睫的任务。在产品的

生产企业、流通领域及质量技术监督管理部门，需要从事产品质量控制、商品质量检验、质量技术监督与管理等方面的专业人才。在各级技术监督与商品检测机构、进出口商品检验等部门的质量检测、监督及卫生检验等岗位中均需要具备化妆品分析技能的人才；在企业的产品生产质量检测、质量分析、质量监控与管理等环节中均有化妆品分析相关岗位。课程从教学内容和培养目的上力求体现行业发展的最新动态和职业技术发展的最新特色，满足行业的人才需求。

# 第一部分 理论教学

## 一、化妆品检验基本知识

授课日期		教案编号	1
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	化妆品检验基本知识		
授课学时	2 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	1. 掌握化妆品的含义。 2. 了解化妆品技术法规及行业标准。 3. 了解化妆品质量检验概述。		
思政目标	树立热爱生命、自爱、自重、关注内涵的人生观。		
教学重点	化妆品的基本概念，化妆品质量检验概述。		
教学难点	化妆品的基本概念，化妆品质量检验概述。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	1. 化妆品的概念, 0.5 学时 2. 化妆品技术法规及行业标准, 0.5 学时 3. 化妆品中常见的有害物质, 0.5 学时 4. 化妆品质量检验, 0.5 学时		
思 考 题	怎样学好这门课程?		
作 业	详细阅读课本第一篇的所有内容。		
教学后记			

# 一、化妆品检验基本知识

## 1 化妆品的涵义

表 1-1 我国化妆品的三种管理定义

法规名称	《化妆品卫生监督条例》(1989年)	《消费品使用说明 化妆品通用标签》(GB 5296.3—2008)	《化妆品卫生规范》(2007年版)
颁布单位	国务院批准、卫生部颁布	原国家技术监督局	国家卫生部
颁布日期	1989年9月26日	2008年6月17日	2007年1月4日
执行日期	1990年1月1日	2009年10月1日	2007年7月1日
对化妆品的定义	以涂擦、喷洒或者其他类似的方法,散布于人体表面任何部位(皮肤、毛发、指甲、口唇等),以达到清洁、消除不良气味、护肤、美容和修饰目的的日用化学工业产品	以涂抹、喷洒或其他类似方法,施于人体表面任何部位(皮肤、毛发、指甲、口唇等),以达到清洁、芳香、改变外观、修正人体气味、保养、保持良好状态目的的产品	以涂擦、喷洒或者其他类似的方法,散布于人体表面任何部位(皮肤、毛发、指甲、口唇等),以达到清洁、消除不良气味、护肤、美容和修饰目的的日用化学工业产品

### 化妆品的共性

直接接触人体皮肤表面（核心）：洗衣液？洗手液？

具清洁作用：洗面奶、沐浴露

作用途径：涂擦或喷洒（类似）：瘦脸针（肉毒杆菌毒素）？

### 肉毒毒素介绍

### 化妆品的分类

《化妆品监督管理条例》分类法：特殊化妆品、普通化妆品

特殊化妆品：用于染发、烫发、祛斑美白、防晒、防脱发的化妆品以及宣称新功效的化妆品，如防晒霜、祛斑霜、冷烫液等

普通化妆品：特殊化妆品以外的化妆品，如洗发水，洗手液等

表 1-2 卫生许可特殊用途化妆品的分类

序号	类别	化妆品举例	序号	类别	化妆品举例
1	防晒类化妆品	如防晒霜(蜜)、防晒油、防晒水、防晒凝胶等	5	丰乳类化妆品	丰乳膏霜等
			6	育发类化妆品	如育发香波、育发乳液、育发水等
2	除臭类化妆品	如香体露等	7	染发类化妆品	如染发香波、染发膏霜、染发摩丝、彩色焗油膏等
3	祛斑类化妆品	如祛斑霜(乳液)、祛斑洗面奶等			
4	健美类化妆品	如健美膏霜、瘦脸膏霜、减肥霜、瘦腿膏等	8	烫发类化妆品	如烫发水、冷烫液、冷烫乳等
			9	脱毛类化妆品	如四肢脱毛膏霜(露、乳液)、腋下脱毛膏霜(露、乳液)等

### 化妆品的分类

《化妆品分类》(GB/T 18670-2017) 分类法：按产品功能和、使用部位分类：

部位	功能		
	清洁类化妆品	护理类化妆品	美容/修饰类化妆品
皮肤	洗面奶(膏) 卸妆油(液、乳) 卸妆露 清洁霜(蜜) 面膜 溶液 洗手液 洁肤 花露水 洁面粉 洁面粉	护肤膏(霜) 护肤乳液 化妆水 面膜 护肤啫喱 润肤油 按摩精油 按摩基础油 花露水 痱子粉 爽身粉	粉饼 胭脂 眼影(膏) 眼线笔(液) 眉笔(粉) 香水 古龙水 香粉(蜜粉) 遮瑕棒(膏) 粉底液(霜) 粉条 粉棒 腮红 粉霜

部位	功能		
	清洁类化妆品	护理类化妆品	美容/修饰类化妆品
毛发	洗发液 洗发露 洗发膏 剃须膏	护发素 发乳 发油/发蜡 焗油 发膜 睫毛基底液 护发喷雾 护甲水(霜)	染发剂 烫发剂 睫毛液(膏) 生(膏)发剂 脱毛剂 发蜡 发用啫喱水 发用漂浅剂 定型啫喱膏
指(趾)甲	洗甲液	指甲硬化剂	指甲油 水性指甲油
口唇	唇部卸妆液	润唇膏 润唇啫喱 护唇液(油)	唇膏 唇彩 唇线笔 唇油 唇釉 染唇液

## 2 我国的化妆品管理体系

特点：行政许可，政府监管

从事生产经营化妆品资格：《化妆品生产许可证》

### 化妆品技术法规与技术标准

技术法规：指强制执行的涉及产品的特性、加工程序、生产方法，包括可以适用的管理性规定的文件。

技术标准：由公认机构批准、反复地或不断使用的、并非强制性执行的技术文件，分为强制性标准（GB）和推荐性标准（GB/T）。

### 化妆品技术法规与技术标准

技术标准的分级

技术方法选择的权威性：国家强制性标准>行业强制性标准>推荐性标准>国际标准

### 我国技术标准体系

### 我国化妆品卫生和质量标准体系

## 3 化妆品质量检验概述

### 3.1 合格化妆品的质量特征

表 2-1 合格化妆品的质量特性

质量特性		具体表现
安全性		无皮肤刺激、无过敏现象；无经口毒性、无异物混入、无破损
稳定性		无变质、无变色、无变臭、无微生物污染
使用性	使用感	与皮肤的融合度、潮湿度、润滑度等
	易使用性	形态、大小、重量、结构、功能性、携带性等
	嗜好性	香味、颜色、外观等
有效性		保湿效果、防晒效果、清洁效果、色彩效果等

### 3.2 不合格化妆品对人体造成的损害

皮肤病（常见损害）

皮肤病：人们在日常生活中使用化妆品引起的皮肤及其附属器官的病变，是一组有不同临床表现、不同诊断和处理原则的临床综合症。

特征：明确的化妆品接触史、皮肤损害原发部位使用相关化妆品、排除其它因素

### 3.3 化妆品皮肤病种类

1 化妆品接触性皮炎、2 化妆品光感性皮炎、3 化妆品皮肤色素异常、4 化妆品痤疮、5 化妆品毛发损害、6 化妆品指甲损害

接触性皮炎

光感性皮炎

皮肤色素异常

化妆品痤疮

毛发损伤

指甲损害

### 3.4 化妆品中常见的有害物质（按有害物质）

有机物、重金属、有害微生物

有机物：色素、防腐剂、香料、违禁物质（氢醌、曲酸、三氯甲烷、激素等）等

重金属：铅、汞、砷等

有害微生物：病原细菌、致病真菌

### 3.4 化妆品中常见的有害物质（按化妆品）

清洁用化妆品：主要是某些碱性物质成分

护肤类化妆品：杂质、中间体、某些添加剂（防腐剂、抗氧化剂、收敛剂等）

彩饰类化妆品：着色剂、油脂、有害元素、香精香料、病菌等

美发用化妆品：刺激性物质、致敏性成分

特殊用途化妆品：致敏物质

激素脸

美甲

**指甲油**

**美发用化妆品常见有害物质**

**特殊用途化妆品常见有害物质**

**防晒霜过敏**

**4 化妆品的质量检验**

**4.1 任务**

利用化学分析、仪器分析、生化分析、物性测试等手段来确定化妆品的卫生指标、理化指标、禁限用物质化学成分与含量、安全性等是否符合国家规定的质量标准。

**4.2 类型**

**企业自检、监督检验**

**企业自检：**保证和改进产品质量。

**监督检验：**由政府监管部门执行，为了对产品进行行政许可和监管维护消费者安全。

**企业自检**

**常规检验：**质量控制与保证

**研发性检验：**成分相互作用、稳定性

**安全性检验：**禁、限用物质规范性

**4.3 特点**

**检验对象多样化：**原料、成品、半成品、人员卫生等

**检验指标多样化：**常规感官指导、理化指标、卫生指标等

**检验手段多样化：**化学法、仪器分析法、感官检验等

**检验对象多样化**

**检验指标多样化**

**4.4 企业化妆品质量检验主要内容**

**检验管理：**质量管理部门

**检验方法的选择：**国家标准、行业标准、企业标准、其它分析方法

**原料检验：**理化性状、微生物试验、感官检验、功能检验等

**半成品或成品检验：**质量控制

包装材料检验：抽查检验

灌装试验：质量控制

存样试验：检验质量变化

市场检验：质量变动情况、消费者反应

#### 4.5 化妆品质量检验的基本原则

质量原则：方法应成熟和稳定，确保实验数据和结论具科学性、可信性和重复性。

安全原则：方法不对操作人员造成危害及环境污染或形成安全隐患。

快速原则：方法反应速率快，检测效率高。

可操作性原则：方法操作方法简单明确，具基本专业基础的人员经短期培训后可理解和掌握。

经济原则：方法具普及性，条件易于满足。

#### 4.6 化妆品质量检验技术操作的一般要求

- (1) 检验方法中所采用的名词及单位制，均应该符合国家规定的标准要求。
- (2) 检验方法中所使用试剂均为分析纯，所使用水为纯度能满足分析要求的蒸馏水或软化水或其他相当纯度的水，除非特别声明。
- (3) 检验中所用计量器具必须按国家规定及规程计量和校正。
- (4) 称量取精度要求用数值的有效数位表示。其中准确称取系指用精密天平进行的称量操作；其精度为 $\pm 0.0001\text{g}$ ；吸取系指用移液管、刻度吸量管取液体物质的操作。
- (5) 检验有关要求如下。
  - ① 检验时必须做空白试验 空白试验是指除不加样品外，采用完全相同的分析步骤、试剂和用量，进行平行操作所得的结果。用于扣除样品中试剂本底和计算检验方法的检出限。
  - ② 检验时必须做平行试验。
- (6) 检验方法的选择：同一检验项目，如有两个或两个以上检验方法时，可根据不同条件选择使用。但必须以国家标准（GB）方法的第一法为仲裁方法。
- (7) 采样必须注意样品的生产日期、批号、代表性和均匀性。
- (8) 一般样品在检验结束后，应保留1个月，以备需要时复查。

### 5 化妆品检验规则

#### 5 化妆品检验规则

（新国标）

基本术语

检验的分类

抽样方法

判定和复检规则

- 感官、理化指标、净含量、卫生指标的检验  
如不合格，允许交收双方复检；如经复检仍不合格，则判产品不合格。
- 包装外观要求的检验  
如不合格，允许经适当处理后按加严检验二次抽样方案进行复检。

## 6 分析工作的质量保证

### 6.1 质量保证和质量控制

#### 涵义

质量保证是指为保证某一产品、过程或服务能满足规定的质量要求所必需的有计划、有系统的全部活动，分为内部质量保证和外部质量保证。

主要环节：预防、评价、校正

#### 标准操作程序

在机构负责人领导下制定的技术性文件，以保证与实验室工作有关的人员使用同一标准方法进行操作，具有极重要的质量保证作用。

良好的实验室操作规范（标准实验室规范）

就实验室实验研究的实施从计划、实验、监督、记录到实验报告等一系列管理而制定的法规性文件，涉及实验室工作的可影响到结果和实验结果解释的所有方面，内容涉及化妆品安全快速检测实验室的组织、人员、设施、仪器、设备和实验材料等各个方面。

### 6.2 分析方法的评价与选择

#### 选择考虑因素

分析结果的质量：方法的灵敏度、精密度、系统误差、准确度、检出限、选择性和动态范围等

分析成本：时间、人力、设备等

#### 方法的检出限和测定限

检出限：在给定的置信度内可以从样品中检出待测物质的最小浓度或最小值，高于空白值。包括仪器检出限和方法检出限。

测定限：是定量范围的两端，分别为测定上限（最大浓度/值）和测定下限（最小浓度/值），随精密要求不同而不同，也称定量限。

#### 方法的精密度

精密度：检测结果（数值）重现性的程度，是检验准确度的基础。

检验方法精密度的提高：做平行检测。

如检验结果在限量值附近，应重复检测！

### 结果的准确度

准确度：检测结果（数值）与真实含量之间的接近程度，用误差或相对误差表示。

结果准确度的判断：加标准物质（质控样品）。

### 分析方法的选择

综合考虑各因素，依需求选择

## 6.3 分析质量的监控与评价

分析质量：从样品进入实验室后，样品制备和取样到分析的全过程，直到结果的计算，各个环节都是与质量有关，主要体现为各相关环节的分析误差。

**表 3-2 误差的分类、检验与对策**

误差	特点	原因	检验与对策	
系统误差	单向性、重复性、可测性	方法误差	改变或校正方法	对照试验,加样回收试验
		仪器误差	校准仪器	
		试剂误差	提高试剂、水的纯度,空白试验	
		操作误差	加强训练	
偶然误差	服从统计规律	难以控制,无法避免的偶然因素	增加测定次数,对测定数据作统计处理,正确表达结果的精密度	

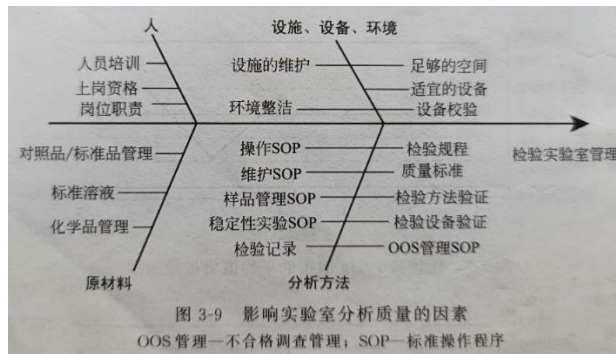
### 误差的分类、检验与对策

#### 质量控制图

在质量改进过程中，对过程质量特性值进行测定、记录、评估并监察过程是否处于统计控制状态的用法设计的图，用于发现质改进过程的异常波动。

## 6.4 实验室质量控制

### 分析质量的影响因素



### 分析质量控制的工作内容

实验室工作条件的质量控制

实验室内质量控制

实验室间质量控制

计量认证

**实验室质控流程**

## 二、化妆品质量检验的分析方法

授课日期		教案编号	2
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	化妆品检测基本知识		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握化妆品的检验规则。</li> <li>2. 了解化妆品分析工作的质量保证。</li> <li>3. 掌握化妆品样品的采样和前处理。</li> </ol>		
思政目标	培养马克思主义立场观点，提高学生分析问题和解决问题的能力		
教学重点	化妆品的检验规则，样品的采样和前处理。		
教学难点	样品的采样和前处理。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化妆品的检验规则，1 学时</li> <li>2. 化妆品分析工作的质量保证, 1 学时</li> <li>3. 化妆品样品的采样和前处理，2 学时</li> </ol>		
思 考 题	化妆品检验的基本原则有哪些？		
作 业	详细阅读课本第三章的所有内容。		
教学后记	<b>基本概念</b> 质量保证、液体样品、半固体样品、固体样品。		

## 二、化妆品质量检验的分析方法

### 1 样品的取样和前处理

化妆品分析过程

样品预处理目的

1. 使被测组分以溶液形式存在
2. 浓缩被测组分，提高测定准确度和精密度
3. 消除对干扰测定的共存组分
4. 去除对分析仪器有害成分

#### 1.1 采样的目的及基本原则

采样目的： 取得具代表性的样品

采样基本原则： 所采样品必须具备代表性

#### 采样的一般要求

1. 制定采样方案： 确定采样物料总范围（批量）、采样单位（瓶、箱、桶等）、样品数、样品量、采样部位、采样方法、采样工具等。
2. 样品容器准备： 符合要求（不起化学反应、不渗透），洁净干燥。
3. 样品标签准备： 样品名称、编号、生产单位、采样部位、样品量、采样日期、采样者等。
3. 样品保存要求： 保存量、保存环境、保存时间等。
4. 采样记录要求： 被采物料状况，采样操作，如物料名称、来源、数量、保存环境、采样部位、采样日期等。

#### 采样注意事项

1. 根据样品特性和采样条件等实际情况选择最佳采样方案和技术。
2. 采样人员应受过专门训练，熟悉样品特性和安全操作知识及方法。
3. 采样前对采样方法和装置作可行性实验，掌握具体采样操作技术。
4. 采样过程中应防止被采物料受污染和变质，应采取安全措施，严防安全事故发生，如爆炸、中毒、燃烧、腐蚀等。

#### 采样方法简介

取样前应检查封口、包装容器的完整性，并使样品彻底混合。

#### 1. 液体样品的取样

取样前剧烈振摇，使内容物混均，打开容器，取出足够量待分析样品，严密封闭已取完样的容器。

#### 2. 半固态样品的取样

细颈容器包装类：丢弃开始挤出的不少于 1cm 长的样品，后取足够量待分析样品，严密封闭已取完样的容器。

广口容器包装类：刮弃表面层，取足量样品，严密封闭已取完样的容器。

#### 3. 固态样品的取样

散粉类：取样前剧烈振荡容器，混匀内容物，取足量样品，严密封闭已取完样的容器。

块状、蜡状类：刮弃表面层，取足量样品，严密封闭已取完样的容器。

#### 4. 气雾剂产品的取样

摇均样品，利用连接装置将气雾剂罐中的样品转移到玻璃转移瓶。

### 1.2 无机成分测定的样品预处理

无机成分测定手段

干法分析：可对固体样品直接分析，如 X 荧光分析法、中子活化分析法等。

湿法分析：分析前须将样品转变成均匀的溶液，即样品的预处理，如原子吸收光谱法、比色分析法等。

#### 无机成分测定预处理目的

除去试样中有机成分或从试样中浸提出待测成分。

无机成分主要预处理方法

干灰化法、湿消化法、浸提法、微波消解法……

#### 干灰化法

在供给能量的前提下，直接利用氧对样品中有机物进行氧化分解的方法，如高温炉干灰化法、等离子体氧低温灰化法、氧弹法、氧瓶法等。

高温炉干灰化法

过程：干燥 碳化 灰化 溶解

温度：450-850℃

结果：有机物碳化和氧化

## 湿消解法

又称湿灰化法，利用氧化性酸和氧化剂对有机物进行氧化、水解，以分解有机物。

常用氧化性酸和氧化剂有  $H_2SO_4$ 、 $HNO_3$ 、 $HClO_4$  和  $H_2O_2$ 。

在消解过程中，一般采用两种或两种以上氧化剂或氧化性酸用。

☞ 硝酸消解法

☞ 硝酸-高氯酸消解法

☞ 硝酸-硫酸消解法

☞ 硫酸-磷酸消解法

☞ 硫酸-高锰酸钾消解法

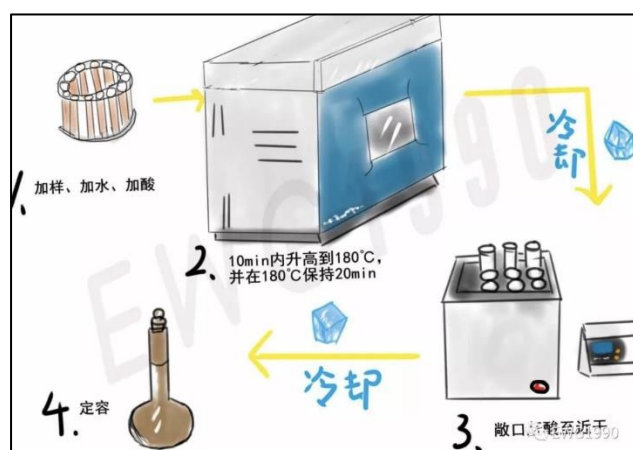
☞ 硝酸-过氧化氢消解法

☞ 多元消解法 — 采用三元以上的酸或氧化剂

## 加压湿消解法

利用压力以提高酸的沸点和加速样品的消解。

常用消化体系： $HNO_3-H_2SO_4$ 、 $HNO_3-HClO_4$ 。



## 浸提法

利用浸提液能解离某些与待测元素结合的键，并对待测元素或含待测元素的组分有良好的溶解力，而从试样中将含有待测元素的部分浸提出来，是一种较简便安全的预处理方法。

（化妆品中铅的浸提）

### 1.3 有机成分测定的样品预处理

## 预处理目的

将待测物从基体中分离出，经过分组、分离和富集，以满足后继定量方法的特异性和灵敏度的需要。

预处理主要步骤：提取 -- 纯化或部分分离

提取：指将待测成分与试样的大量基体进行粗分离。

纯化或部分分离：指将待测成分与其它干扰测定的成分进一步分离或纯化。

## 溶解抽提

利用化妆品各组分理化性质的不同，选用适当溶剂将待测成分溶解，从而和基体组分分离。

### 主要过程

1. 全量抽提：选取对待测成分具极佳溶解度，而对非待测成分的溶解度极小或不溶的溶剂对待测物进行抽提，如用甲醇或乙醇提取化妆品中的防腐剂、激素等。通过提高温度、振荡或超声波处理可提高抽提效率。

2. 纯化和分离：过滤、离心。

## 注

通过提高温度、振荡或超声波处理可提高抽提效率，其中超声提取是最常用的提取方法，可有效缩短抽提时间。

## 水蒸气蒸馏

借助水蒸气蒸馏将待测组分与基体分离，可通过控制样品的酸碱性而将具有不同官能团的化合物分开馏出，如化妆品中水杨酸的蒸馏提取。

## 纯化和分离

液-液萃取法、柱色谱法、固相萃取法、固相微萃取法、超临界流体萃取法、微波萃取法

### 液-液萃取法

利用样品中不同组分在两种不相溶的溶剂中具有不同溶解度或分配比来达到对不同组分进行分离提取或纯化的目的。

条件要求：适宜的萃取剂

适宜的 pH

## 柱色谱法

吸附色谱法，也称液-固色谱法，以有吸附性能的固体为固定相，以液体为流动相，利用不同溶质分子在吸附剂（固定相）和洗脱剂（流动相）之间的不同吸附、解吸和溶解能力而达到分离目的，常用的吸附剂有硅胶和氧化铝。

分配色谱法，也称液-液色谱法，利用能吸留固定相液体的惰性物质作为支持载体，与不互溶溶剂组成固定相-流动相体系，不同物质组分在双相间分配比的不同导致速率不同，从而达到分离目的。

### **色谱法的产生和原理（图）**

#### **固相萃取法**

基于分配柱色谱法原理，以颗粒微小的色谱柱填充料作为载体对成分进行分离。

#### **微波萃取法**

又称微波辅助提取，是指使用适当的溶剂在微波反应器中从植物、矿物、动物组织等中提取各种化学成分的技术和方法。

影响因素：萃取溶剂、萃取功率、萃取时间

### 三、化学分析法在化妆品质量检验当中的应用

授课日期		教案编号	3
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	化妆品质量检验的分析方法		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解化学分析法在化妆品质量检验当中的应用。</li> <li>2. 了解仪器化学分析法在化妆品质量检验当中的应用。</li> <li>3. 了解化妆品原料的分类与监管。</li> <li>4. 掌握化妆品基质原料的检验。</li> </ol>		
思政目标	培养实事求是和严谨规范的科学精神。		
教学重点	化妆品基质原料的检验。		
教学难点	化妆品的定量分析和定性分析; 油质原、粉质、胶质、溶剂原料的检测。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学分析法在化妆品质量检验当中的应用, 0.5 学时</li> <li>2. 仪器化学分析法在化妆品质量检验当中的应用, 0.5 学时</li> <li>3. 化妆品基质原料的检验, 3 学时</li> </ol>		
思 考 题	仪器分析有哪些特点?		
作 业	详细阅读课本第六章的所有内容。		
教学后记	<b>基本概念</b> 化学分析法、仪器分析法、重量分析法、容量分析法。		

### 三、化学分析法在化妆品质量检验当中的应用

#### 分析方法类型

##### 定性分析

鉴定“是什么”。如： $\text{Cl}^-$ 和 $\text{Ag}^+$ 的显色反应

##### 定量分析

测定“有多少”。

##### 重量分析法

将被测成分与样品中的其它成分分离，然后称量该成分的质量，进而计算被测物质的含量。为最基本最直接的定量方法，如挥发法、萃取法、沉淀法。

##### 容量分析法

即滴定分析法，将已知浓度的标准溶液加到被检溶液中，直到所用试剂与被测物质的量相等时为止，然后根据标准溶液的浓度和消耗量计算出被测物质的含量。如酸碱测定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法、络合滴定法。

##### 手动滴定

##### 用碘量法测定铜含量

##### 常见的基础操作

### 3 仪器化学分析法在化妆品质量检验当中的应用

仪器分析法：通过测定物质的光、电、热、磁等物理化学性质来确定其化学组成、含量和化学结构的分析方法。

《化妆品卫生规范》中规定的化妆品卫生化学检验方法

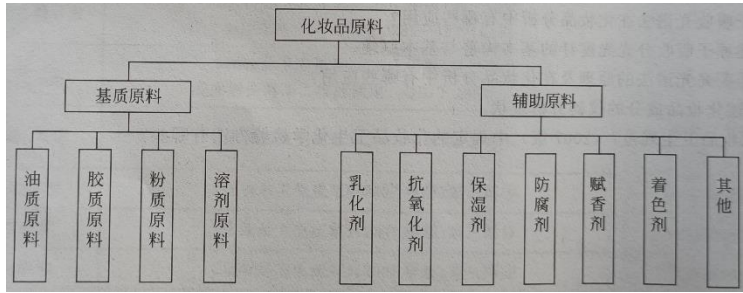
#### 三 化妆品原料检验

##### 化妆品超标不合格情况

##### 1 化妆品原料的分类

按来源分类：人工合成、天然原料

按应用分类



## 2 国家对化妆品原料的监管

实行化妆品原料名单制度：生产化妆品所需的原料、辅料必须符合国家卫生标准

实行化妆品新原料审批制度：使用化妆品新原料生产化妆品，必须经国务院卫生行政部门批准

规定化妆品禁限用物质：《化妆品卫生规范》列明禁用物质、限用物质、限用防腐剂、限用防晒剂、限用着色剂目录

## 3 化妆品基质原料检验

油质原料的检测

粉质原料的检测

胶质原料的检测

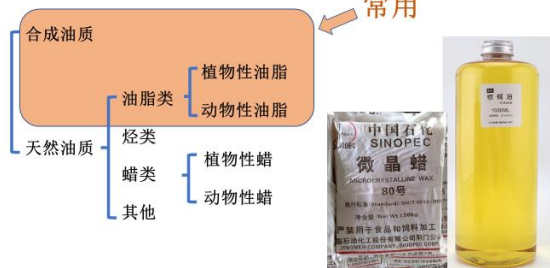
溶剂原料的检测

### 3.1 油质原料的检测

#### 3 化妆品基质原料检验

#### 3.1 油质原料的检测

常用的油质原料



#### 常用的油质原料及用途

#### 油质原料的质量指标及检测项目

外观、色泽、密度、熔点、折射率、黏度、酸值、碘值、皂化值……

### 3.2 粉质原料的检测

常用的粉质原料：无机粉体、脂肪酸盐

常见粉质原料的性状和用途

### 粉质原料的质量指标及检测项目

组成、外观、细度、熔点、pH、水溶物含量、酸溶物含量、含水量……

### 粉质原料的常见质量指标

细度：试样通过标准筛（某目）的质量百分比。

水溶物：水浴物即为杂质。

酸可溶物：可溶于稀盐酸（10%）物质

酸不溶物：不可溶于稀盐酸物质

表观密度：样品自由降落密度，即堆积密度，也称假密度。

### 3.3 胶质原料的检测

常用的胶质原料：水溶性聚合物

常见水溶性聚合物分类

表 10-5 水溶性聚合物的分类

类别	种类	
天然高分子	胶原蛋白类	明胶
	水溶性蛋白质	水解蛋白
	果多糖类	透明质酸、汉牛胶
	改性纤维素	甲基纤维素、乙基纤维素、羧甲基纤维素、羟乙基纤维素、羟丙基纤维素和阳离子纤维素等
	淀粉类	改性玉米淀粉、辛基淀粉和糊精等
半合成高分子	海藻酸盐	爱尔兰海藻酸钠
	其他多糖类衍生物	阿拉伯胶、果胶
	合成高分子	聚乙烯醇及其衍生物；聚丙烯酰胺、聚丙烯酸钠、聚丙烯酸、聚乙烯醇、聚乙烯醇、聚丙烯酰胺、聚乙烯吡咯烷酮等 其他：聚丙烯酸和聚丙烯酰胺、水溶性尼龙等
无机物	膨润土、硅酸铝镁	

### 胶质原料的质量指标及检测项目

外观、黏度、熔点、pH、挥发物含量、微生物、灼烧残渣含量……

### 3.4 溶剂原料的检测

常用的溶剂原料及用途

### 溶剂原料的质量指标及检测项目

外观、密度、折射率、pH、指标物含量、蒸发残渣……

## 四、香料香精的检验

授课日期		教案编号	4
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	香精香料的检验		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解香精香料的分类及使用。</li> <li>2. 掌握香精香料的感官检验技术。</li> <li>3. 掌握香精香料的试样制备和取样技术。</li> <li>4. 掌握冰点、酯值、羰基化合物、酚含量的测定。</li> </ol>		
思政目标	培养环保意识与可持续发展观念。		
教学重点	香精香料的试样制备和取样技术, 冰点、酯值、羰基化合物、酚含量的测定。		
教学难点	香精香料的试样制备和取样技术, 冰点、酯值、羰基化合物、酚含量的测定。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 香精香料的分类及使用, 1 学时</li> <li>2. 香精香料的试样制备和取样技术, 1 学时</li> <li>3. 冰点、酯值、羰基化合物、酚含量的测定, 2 学时</li> </ol>		
思 考 题	香精香料的试样制备和取样应注意什么?		
作 业	详细阅读课本第十一章的所有内容。		
教学后记			

## 四、香料香精的检验

香料香精的概述

香料香精的感官检验

香料香精试样的制备与取样

冻点的测定

酯值或含酯量的测定

羰基化合物含量的测定

含酚量的测定

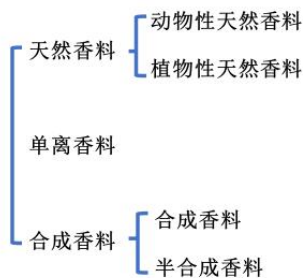
### 4.1 香料香精的概述

香料：能被嗅觉嗅出香气或味觉尝出香味的物质，是配制香料的原料，可来自天然含香动植物体或分泌物提取（如柠檬油），或利用单离香料或化工原料有机合成（如柠檬醛）。

香精：由数种及至数十种香料，按照一定的配比调和成具有某种香气或香韵及一定用途的调和香料。

### 香料的分类

#### 香料的分类



■ 烃类香料	■ 酸类香料
■ 醇类香料	■ 脂类香料
■ 酚类香料	■ 内酯类香料
■ 醚类香料	■ 杂环香料
■ 醛类香料	■ 含氮含硫类香料
■ 酮类香料	■ 合成麝香
■ 缩羧基类香料	

### 香精的分类

用途：日用香精、食用香精、工业香精

形态：水溶性香精、油溶性香精、乳化香精、粉末香精

香型：食用香型香精、酒用香型香精、烟用香型香精、花香型香精、果香型香精、非花型香料

### 4.2 香料香精的检测指标

色状、香气、相对密度、折射率、旋光度、冻点、溶混度、酸值、酯值、禁用物质、限用物质……

#### 4.3 香料香精检测技术

感官检验：香气质量、香势、留香时间、香味、色泽……

物化性质：常用有机化学分析方法，如折射率、旋光度、溶解度、吸光度、酸值、酯值……

成分分析：气相色谱法、薄层色谱法、高压液相色谱法、气相质谱联用法人……

#### 4.4 香料香精试样的制备和取样

精油的试样制备

《香料 试样制备》(GB/T 14454.1-2008)

室温下呈固体或半固体的精油：烘箱液化处理（10min 内液体的最低温度），避免空气的进入（塞子松开而不取下），将液化后精油装入预热的干燥锥形瓶，装入量 $\leq 2/3$ 。

室温下呈液体的精油：装入干燥锥形瓶，装入量 $\leq 2/3$ 。

脱水处理：加 15%的硫酸镁或硫酸钠。

##### 单离或合成香料试样的制备

按精油试样制备方法进行；

一般不需脱水处理；

过滤去除不溶杂质。

##### 香料的取样方法

《精油 取样方法》(GB/T14455.2-93)

取样工具：搅拌器、抽油器、表层取样器、虹吸器……

取样步骤：（1）检查：检查品质、性状

（2）均匀化：摇晃均匀、搅拌均匀（固体需先液化）

（3）取样方法：局部取样》》》》代表性取样

样品保存：存于玻璃瓶，紧塞塞子密封，尽快分析检测，存放于阴凉处。

#### 4.5 冻点的测定及黄樟油素、桉叶素含量测定

冻点：香料在过冷下由液态转变为固态释放其熔化潜热时，所观察到的恒定温度或最高温度。

冻点测定原理：缓慢并逐步冷却试样，当试样从液态转化为固态时，观察其温度的变化。

测定步骤：

(1) 初步试验：将试样置于试管内并搅拌至凝固冻结，记录温度值。

(2) 冻点测定：广口瓶内装冷冻剂，试样冷却至“初步试验”温度时将试管插入厚壁试管并搅拌至结晶，温度回升时停止搅拌，记录最高温度值或至少 1min 保持不变时的温度。

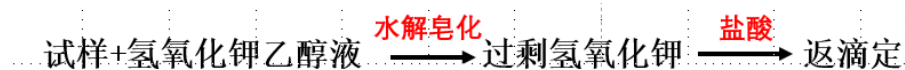
### 利用冻点对黄樟油素和桉叶素含量的测定

#### 4.6 酯值或含酯量的测定

酯值：中和 1g 香料中的酯在水解时产生酸所需氢氧化钾的质量。

测定原理：在规定条件下，用氢氧化钾乙醇溶液加热水解香料中存在的酯，过量碱用盐酸标准溶液回滴。

测定步骤：



#### 4.7 羰基化合物含量的测定

羰值：中和 1g 香料与盐酸羟胺经肟化反应释放出的盐酸时所需的氢氧化钾的质量。

#### 4.8 酚含量的测定

原理：把已知体积的香料含有的酚类化合物转化为水溶性的碱性酚盐，然后测出未被溶解的香料体积。

## 五、表面活性剂的检验

授课日期		教案编号	5
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	表面活性剂和着色剂的检验		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解表面活性剂和着色剂的分类及使用。</li> <li>2. 掌握表面活性剂的基本性能检验。</li> <li>3. 掌握表面活性剂的定性和定量分析。</li> <li>4. 掌握颜料的检验。</li> <li>5. 掌握染料的检验。</li> </ol>		
思政目标	培养生产安全与社会责任的观念。		
教学重点	掌握表面活性剂的基本性能检验、定性和定量分析。 颜料和掌握染料的检验。		
教学难点	掌握表面活性剂的基本性能检验。 颜料和掌握染料的检验。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 表面活性剂和着色剂的分类及使用, 1 学时。</li> <li>2. 表面活性剂的基本性能检验, 2 学时。</li> <li>3. 颜料、染料的检验, 2 学时。</li> </ol>		
思考题	颜料和染料的区别是什么?		
作 业	详细阅读课本第十二、十三章的所有内容。		

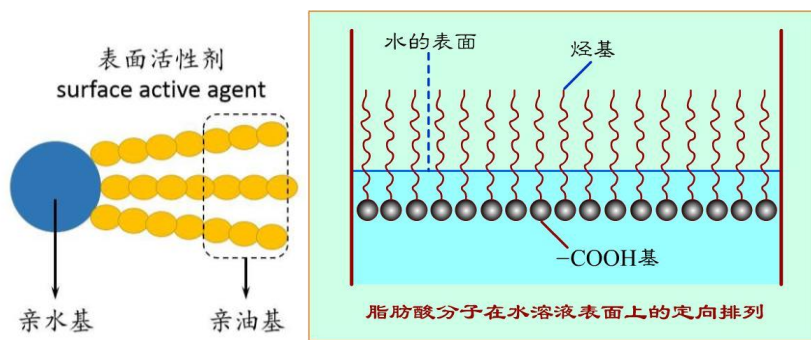
## 五、表面活性剂的检验

表面活性剂的概述、表面活性剂的基本性能检验、表面活性剂的定性分析、表面活性剂的定量分析

### 5.1 表面活性剂的概述

表面活性剂的结构

在水中，亲油基有离开水的趋势，使表面活性剂分子在表面富集，亲水端留在水中，亲油端竖在空中。此即表面活性剂的表面吸附。表面吸附的结果是亲油基（一般是烷基）代替水分子排列在溶液表面，使表面类似于烷烃的表面。而烷烃的表面张力比水小得多，从而起到降低表面张力的作用。



表面活性剂的分类

类型	实例
离子型表面活性物质	阴离子型 硝酸盐 $\text{RCOO}^- \text{M}^+$ , 硫酸酯盐 $\text{ROSO}_3^- \text{M}^+$ , 硝酸盐 $\text{RSO}_3^- \text{M}^+$ , 磷酸酯盐 $\text{ROPO}_3^- \text{M}^+$
	阳离子型 季铵盐 $\text{RN}^+(\text{CH}_3)_3 \text{X}^-$ , 高级脂肪胺盐 $\text{RNH}_2 \text{X}^-$
	两性离子型 氨基酸型 $\text{RN}^+\text{H}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$ , 甜菜碱型 $\text{RH}^+(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{COO}^-$
非离子型表面活性物质	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">                     脂肪醇聚氧乙烯醚 <math>\text{RO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}</math>                      脂肪酸聚氧乙烯醚 <math>\text{ROO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}</math> </div> 脂肪酸多元醇酯 $\text{RCOOCH}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_3$

表面活性剂在化妆品中的应用

主要功能：洗涤去污



## 表面活性剂在化妆品中的应用

### 表面活性剂质量指标

表面活性剂相关标准

### 5.2 表面活性剂的基本性能检验

表面张力、临界胶束浓度、亲水亲油平衡值、发泡力、乳化力

#### 表面张力的测定

表面张力：是液体的一种基本性质，由自由表面能引起的沿液体表面作用在单位长度上的力，在数值上同单位表面上的自由表面能相等。表面活性剂的表面张力是反映表面活性剂表面活性大小的一个重要物化性能指标。

测定方法：液膜法、毛细管法、最大气泡压力法、滴体积法、悬滴法……

#### 表面张力测定示意图

#### 水的表面张力现象图

#### 临界胶束浓度的测定

临界胶束浓度：当表面活性剂的水溶液达到一定浓度界限时，溶液的物理化学性能（如渗透压、摩尔电导率、界面张力等）即发生急剧的变化，该浓度界限称为表面活性剂的临界胶束浓度（CMC）。

胶束：在高于一定临界胶束浓度的表面活性剂溶液中由分子或离子组成的聚集体。

表面活性剂溶液的许多物理化学性质随着胶束的出现而发生突变，才有充分发挥表面活性剂的作用，所以 CMC 是表面活性剂的一种重要量度。

测定方法：表面张力法、电导法、折射率法、染料增溶法……

#### 表面张力法测定原理

表面活性剂稀溶液随浓度增高，表面张力急剧降低，当达到 CMC 后，再增加浓度，表面张力不再改变或改变很小。测定一系列不同浓度表面活性剂溶液

的表面张力，其浓度包括临界胶束浓度。绘制以表面张力作纵坐标，溶液浓度的对数作横坐标的曲线，该曲线上的突变点即为临界胶束浓度（CMC）。

### 反离子活度法测定原理

以多晶膜离子选择电极、参比电极组成的电池测定一系列浓度包括预期临界胶束浓度的电位值，根据电极电势与离子活度关系式-能斯特方程，得知相应的氯离子或溴离子活度，绘出电位值与浓度对数函数的图（该国图近似地相当于两条直线），临界胶束浓度（CMC）相当曲线上的转折点。

### 常见表面活性剂的 CMC

#### 亲水亲油平衡（HLB）值的测定

亲水亲油平衡值（HLB 值）

指表面活性剂亲水基和亲油基之间在大小和力量上的平衡程度的量。亲油性表面活性剂的 HLB 值较低；亲水性表面活性剂的 HLB 值较高；亲油亲水转折点的 HLB 值为 10。

#### HLB 值的测定方法

实验法：浊点法、铺展法、水数法、气相色谱法、核磁共振法……

计算法：阿特拉散法、川上法、戴维斯法……

Griffin 计算法

基团数加和法

#### 发泡力的测定

发泡力：指产生泡沫的能力。

泡沫是气体分散在液体中的分散体系。表面活性剂的泡沫性分为起泡性和稳定性。

测定方法：搅动法、气流法、倾注法……

#### 测定原理

将洗涤剂样品用一定硬度的水配制成一定浓度的试验溶液。在一定温度下，使 500mL 配制溶液从 450mm 高度流到相同溶液的液体表面之后，测量得到的泡沫体积。泡沫体积越大，说明表面活性剂起泡力越强。

或用起泡比表示：

$$\text{起泡比} = \text{泡沫体积(100mL)} / \text{试液体积(mL)}$$

起泡比越大，说明表面活性剂起泡力越强。

## 乳化力的测定

乳化力：指乳化相中萃取出油的量与被乳化油的总量的百分比。

测定原理：乳化剂与具有颜色的油类，以一定的比例进行充分混合后，加到水中，经过振荡，形成乳化液。静置分层后，用溶剂萃取乳层中的油。测定萃取液中的光密度值，从标准曲线找到对应的乳化油量，从而计算出乳化力的大小。

### 5.3 表面活性剂的定性分析

离子类型的鉴别：泡沫特征试验、亚甲基蓝-氯仿试验、混合指示剂颜色反应、磺基琥珀酸酯试验、溴酚蓝试验、浊点试验、硫氰酸钴盐试验

元素定性分析

阴离子表面活性剂：含有 S、N、P 中的一至两种，一般含有 Na、K、Ca、Mg 等金属元素；

阳离子表面活性剂：多含有 N、卤素，无金属离子；

两性离子表面活性剂：具 N，或 N、S 共存，或 N、P 共存；

非离子型表面活性剂：多不含 S、P。

### 官能团的化学分析

根据元素定性分析和离子型鉴别结果，可以判断可能存在的官能团，再进行官能团验证试验，进一步确定产品的结构。

### 阴离子表面活性剂定量分析—直接两相滴定法

在水和三氯甲烷的两相介质中，在酸性混合指示液存在下，用阳离子表面活性剂氯化苳苏鎊滴定，测定阴离子活性物的含量。本方法不适用于有阳离子表面活性剂存在的产品。

### 方法过程

阴离子活性物与阳离子染料生成盐并溶于三氯甲烷层，使其呈粉红色。滴定中，所有阴离子活性物与氯化苳苏鎊反应完，氯化苳苏鎊取代阴离子活性物-

阳离子染料盐内的阳离子染料（溴化底米鎊），因溴化底米鎊转入水层，三氯甲烷层红色褪去。稍过量的氯化苜苏鎊与阴离子染料（酸性蓝-1）生成盐，溶于三氯甲烷层中，使其呈蓝色。

### 阳离子表面活性剂定量分析—直接两相滴定法

在有阳离子染料和阴离子染料混合指示剂存在的两相（水-氯仿）体系中，用一阴离子表面活性剂标准溶液滴定样品中的阳离子活性物。

样品中的阳离子表面活性剂最初与阴离子染料反应生成盐而溶于三氯甲烷层，使呈蓝色。滴定中，阴离子表面活性剂取代阴离子染料，在终点时与阳离子染料生成盐，使三氯甲烷层呈浅灰-粉红色。

### 非离子表面活性剂的定量分析

#### （1）硫氰酸钴分光光度法

原理：非离子表面活性剂与硫氰酸钴所形成的络合物用苯萃取，然后用分光光度计定量非离子表面活性剂。

#### （2）泡沫体积法

原理：将试样溶液在一定条件下剧烈振荡，根据生成的泡沫体积定量非离子表面上活性剂。

### 两性表面活性剂的定量分析

依活性成份不同，测定方法各有不同，常见的有磷钨酸法、铁氰化钾法、高氯酸铁法、碘化铋络盐螯合滴定法、比色法、电位滴定法……

#### \*金橙-2 法

原理：两性离子表面活性剂与金橙-2 在 pH=1 的缓冲条件下形成的络合物用三氯甲烷萃取，然后用分光光度法测定两性离子表面活性剂含量。

## 6 着色剂的检验

化妆品用着色剂的概述、颜料的检验、染料的检验

### 6.1 化妆品用着色剂的概述

用途：使产品着色，提高产品吸引力；调整原料对产品色调的影响；用于品种区分

#### 分类

染料：一般可溶于水或有机溶剂

颜料： 一般不溶于水或有机溶剂

### **安全性与监管**

多数具有害性；禁用、准用

### **6.2 颜料的检验**

颜料：粉状不溶于水、油、树脂等介质的具有保护和装饰作用的有色物质，分为有机颜料和无机颜料。

无机颜料：化学稳定性较好，耐晒、耐热、遮盖力强，但色谱不齐全，着色力低，色光鲜艳度差。

有机颜料：化学稳定性较差，但结构多样，色谱齐全，色光鲜艳纯正，着色力强。

检验项目： 颜色、遮盖力、吸油量、耐水性、耐酸性、耐碱性、耐光性、耐热性……

#### **颜色检验**

原理

用标准颜料的颜色与样品的颜色进行比较，以样品的颜色差异程度来表示颜料颜色。颜色差异评级分为：近似、微、稍、较四级。

步骤

研磨→制浆→展条带→比较

#### **遮盖力检验**

原理

遮盖力指颜料和调墨油研磨成色浆，均匀地涂刷于黑白格玻璃板上，使黑白格恰好被遮盖的最小颜料用量。

步骤

研磨→制浆→刷涂→称重

#### **吸油量检验**

原理

在定量的粉状颜料中，逐步将油滴入其中，使其均匀调入颜料，直至滴加的油恰能使全部颜料浸润并不碎不裂，粘在一起的最低用油量，单位用体积/质量或质量/质量表示。

步骤

加油→压研→膏状物（有碎不裂）

### 6.3 染料的检验

染料

是与染色对象有一定亲和力，可通过适当方法上染固着，并具有一定色牢度的色素。

检测项目

溶解度、pH、水分含量、筛分细度、不溶物含量、白度……

#### 染料的纯度检验

1. 细度（显微镜观察法）

用 300 倍以上的显微镜，可以看出染料中有无其他固体杂质。并且可以了解色料粒子的细度及大小均匀性。

2. 水分分析

在 100~300℃ 的烘箱中烘干至恒重，测定其含水量。

3. 食盐分析

配制酸性的硝酸银溶液，在溶液中加入染料，若含有食盐立即生成白色氯化银沉淀。此法适用于水溶性染料分析。

4. 糊精分析

添加糊精的色料，具有糊精特有的臭气，可直接嗅出。另外，糊精不溶于乙醇，所以，对于乙醇可溶性的色素，可以加入乙醇将其溶解后加以过滤，并于沉淀物上滴加碘酒，则发生红色显色反应。或与菲林试液共热，则会还原成氧化亚铜红色沉淀。

#### 荧光增白剂白度的检测

荧光增白剂：一种荧光染料，在紫外光照射下，可激发出蓝、紫光与基质上黄光互补而具有增白效果。

白度：用以判定物体的颜色是否接近理想白色的属性，可用白度值或白度指数表示。

检测原理与方法

GB/T 9338-2008

## 六、通用化学参数的检测

授课日期		教案编号	6
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	通用化学参数的检测		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	1. 掌握化妆品分析中通用化学参数的检测原则与方法。 2. 掌握原料中酸值、酸度、皂化值、碘值、不皂化物、总脂肪物、氧化脂肪酸的测定方法。		
思政目标	培养严格遵守国家标准, 体现对消费者负责的态度。		
教学重点	化妆品分析中通用化学参数的检测原则与方法, 原料中酸值、酸度、皂化值的测定。		
教学难点	原料中酸值、酸度、皂化值、碘值、不皂化物、总脂肪物、氧化脂肪酸的测定。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	1. 通用化学参数的检测原则与方法, 1 学时。 2. 原料中酸值、酸度、皂化值、碘值、不皂化物、总脂肪物、氧化脂肪酸的测定, 3 学时。		
思考题	化妆品原料中常见的化学参数有哪些?		
作 业	详细阅读课本第五章的所有内容。		

教学后记	<p><b>基本概念</b></p> <p>酸值、酸度、皂化值、碘值、不皂化物、总脂肪物、氧化脂肪酸。</p>
------	---

## 六、通用化学参数的检测

### 通用化学参数的检测

酸值和酸度的测定、皂化值的测定、碘值的测定、不皂化物的测定、总脂肪物的测定

#### 1 酸值和酸度的测定

酸值：指中和 1g 样品中所含游离脂肪酸所需氢氧化钾的质量，是油脂中游离脂肪酸多少的度量，是油脂品质的重要指标之一。

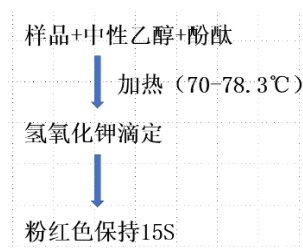
酸度：酸值的质量分数表示方式。

#### 测定原理



测定方法：氢氧化钾水溶液法

#### （测定流程）



#### 棕榈油质量指标（酸值）

#### 2 皂化值的测定

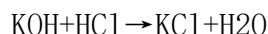
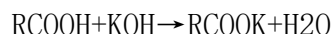
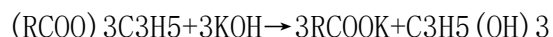
皂化值：指在规定条件下皂化 1g 油脂所需氢氧化钾的质量，单位为 mg/g。

皂化反应（广义）：指碱（通常为强碱）和酯反应，生产醇和羧酸盐的化学过程，尤指油脂和碱反应。

皂化反应（狭义）：油脂与氢氧化钠或氢氧化钾反应，产生脂肪酸钠/钾盐和甘油的化学过程。该反应是制造肥皂流程中的一步，因此而得名。

#### 测定原理

皂化值是测定油和脂肪酸中游离脂肪酸和甘油酯的含量。在回流条件下将样品和氢氧化钾-乙醇溶液一起煮沸，然后用标定的盐酸溶液滴定过量的氢氧化钾。



测定方法：氢氧化钾乙醇溶液法

(测定流程)

常见油脂的皂化值

### 3 不皂化物的测定

不皂化物：油脂中所含的不能与苛性碱起皂化反应而又不溶于水的物质。

测定原理：油脂和碱皂化为肥皂后不溶于醚类有机溶剂，而不皂化物却能溶于醚类溶剂，用醚类溶剂从皂化液中提取不皂化物，蒸发溶剂并对残留物干燥后称量。

测定方法：醚类（乙醚、石油醚等）溶剂提取法

### 4 总脂肪物的测定

总脂肪物：油脂中所含脂肪酸和能溶于醚类的有机物总称。

测定原理：油脂和碱皂化为肥皂后形成脂肪酸盐（肥皂），脂肪酸盐与无机酸反应，分解析出不溶于水而溶于醚类的游离脂肪酸，经分离、处理得脂肪酸，同时含有少量能溶于醚类溶剂的非脂肪酸有机物。

测定方法：氢氧化钾皂化处理→醚类溶剂提取

### 5 油脂碘值的测定

碘值：100g 油脂中所能吸收卤素的质量，单位为 g/100g.

测定原理：油脂内均含有一定量的不饱和脂肪酸（游离状或甘油酯），都能在每 1 个双键上加成 1 相卤素分子，可用于检验油脂的不饱和度。

测定方法：在溶剂中溶解试样，加入韦氏试剂反应一定时间后，加入碘化钾和水，用硫代硫酸钠溶液滴定析出的碘。

## 七、化妆品生产质量检验

授课日期		教案编号	7
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	化妆品生产质量检验和成品检验		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	1. 掌握化妆品生产过程质量检验的特点与方法。 2. 掌握化妆品成品质量检验的特点与方法。		
思政目标	培养法律法规意识与行业职业操守。		
教学重点	化妆品生产过程质量检验的生产危害分析工作表、HACCP 计划表及典型工艺流程。 化妆品成品标准具体指标及关键控制检验项目		
教学难点	成品标准具体指标、关键控制检验项目、卫生许可检验项目及产品质量监督检验项目。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程时间安排	1. 化妆品生产过程质量检验的生产危害分析工作表、HACCP 计划表及典型工艺流程, 1 学时。 2. 化妆品成品标准具体指标、关键控制检验项目, 1.5 学时。 3. 卫生许可检验项目及产品质量监督检验项目, 1.5 学时。		
思考题	化妆品卫生许可检验项目有哪些?		
作 业	详细阅读课本第十四、十五章的所有内容。		
教学后记			

## 七、化妆品生产质量检验

化妆品产品质量的影响因素贯穿于原料、半成品和成品生产的整个过程，检验工作应紧随每道工序的半成品直到最后的包装形式。

为保证产品质量，在生产过程中应规定质量控制点，加强半成品检验。

化妆品生产危害分析工作表

化妆品危害分析和关键控制点工作表

典型化妆品主要生产工艺基本流程图

### 六 化妆品成品检验

化妆品成品综合检验

卫生指标检验

标签标识检验

化妆品包装计量检验

#### 1 化妆品成品综合检验

化妆品成品主要检验项目

感官指标、理化指标、卫生指标、包装和标志、计量……

化妆品产品标准目录

化妆品产品标准具体指标

化妆品成品的关键控制检验项目

化妆品卫生许可检验项目

微生物检验项目

卫生化学许可检验项目

毒理学试验项目

人体安全性检验项目

防晒化妆品功效评价

化妆品产品质量监督检验项目

染发剂

#### 2 卫生指标检验

化妆品

以涂擦、喷洒或者其他类似方法，施用于皮肤、毛发、指甲、口唇等人体表面，以清洁、保护、美化、修饰为目的的日用化学工业产品（《化妆品监督管理条例》，2021）。

## 2.1 化妆品的卫生标准

一般要求

1. 不得对施用部位产生明显刺激和损伤
2. 必须使用安全、无感染性

产品要求

1. 菌落总数 $\leq 1000\text{CFU/mL}$  或 $\leq 1000\text{CFU/g}$
2. 黏膜用化妆品和婴儿及儿童用化妆品菌落总数 $\leq 500\text{CFU/mL}$  或 $\leq 500\text{CFU/g}$
3. 霉菌和酵母菌总数 $\leq 100\text{CFU/mL}$  或 $\leq 100\text{CFU/g}$
4. 每克/每毫升产品不得检出粪大肠杆菌、绿脓杆菌和金色葡萄球菌
5. 所含有毒物质应各个符合相关限量规定（《化妆品安全技术规范》，2015）

## 2.2 化妆品的卫生化学检验

## 2.3 化妆品的微生物检验

可能造成微生物污染的相关生产环节

化妆品中常见微生物的特点

化妆品的染菌特点

特殊化妆品的微生物检验情况（免检）

检验程序

参考相关标准

金黄色葡萄球菌检验程序

## 3 标签标识检验

化妆品标签：指粘贴或连接或印在化妆品销售包装上的文字、数字、符号、图案和置于销售包装内的说明书。

化妆品标签功能：制造商与消费者沟通的重要方式，向消费者传达产品信息的重要手段，制造商对产品质量的承诺，具有重要的法律地位。

## 3.1 化妆品标签标识管理

化妆品标签标识检验法律标准

《化妆品名称标签标识禁用语》

《限制商品过度包装要求 食品和化妆品》

### 3.2 化妆品标签必须标注内容

产品名称、产品成分、制造者名称和地址、内装物量、日期标志、许可证号、产品标准号、安全警告、使用指南、储存条件

### 3.3 化妆品命名规定

化妆品名称组成、命名原则、禁用语、可宣称用语

禁用语

## 4 化妆品包装计量检验

法律依据

### 4.1 化妆品包装外观要求

包装含义：为保证商品的原有性状及质量在运输、流动、交易、储存及使用时不受到损害和影响，而对商品所采取的一系列技术手段。

包装类型：销售包装、运输包装

包装材质要求：安全材料，不应对人体造成伤害。

外包装要求

### 4.2 包装检验

运输包装检测：纸箱抗压强度、纸箱堆码试验、模拟运输振动试验、跌落试验……

包装印刷质量检测：印刷墨层耐磨性和附着牢度、色彩辨别

不干胶标签检测：初黏性能、持黏性能、剥离强度

包装及包装材料其他物理机械指标检测：抗拉强度、伸长率、耐冲击性能，复合膜剥离强度、热封强度……

### 4.3 计量检验

净含量标注要求

在商品包装的显著位置正确、清晰地标注定量包装商品的净含量；

标注字符的最高度应符合相关要求；

多件同种定量包装的，应标注单件定量包装商品的净含量和总件数，或标注总含量；

多件不同定量包装的，应标注各不同定量包装商品的单件净含量和各种不同种定量包装商品的件数，或分别标注各种不同种定量包装商品的总净含量。

### **净含量计量要求**

单件定量包装商品的标注净含量应当准确反映其实际含量，短缺量在允许范围内；

批量定量包装商品的平均实际含量应大于或等于其标注净含量；

定量包装商品的允许短缺量及计量单位的选择从已有相关强制性国家标准或强制性行业标准选择；

对因水分变化等因素引起净含量变化较大的定量包装商品，生产者应当采取措施保证在规定条件下商品净含量的准确。

## 八、化妆品禁限用物质的检验

授课日期		教案编号	8
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	化妆品禁限用物质的检验		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解化妆品禁限用物质的管理和检测现状。</li> <li>2. 掌握化妆品防腐剂的检验原理和技术方法。</li> </ol>		
思政目标	培养质量安全责任感。		
教学重点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化妆品防腐剂的含义及种类。</li> <li>2. 防腐剂的定性和定量分析。</li> <li>3. 防腐剂的挑战试验和防腐效力检测。</li> <li>4. 硫柳汞、苯基汞、甲醛、三氯卡班、对羟基苯甲酸酯类（尼泊金酯）的检测检验。</li> </ol>		
教学难点	防腐剂的挑战试验和防腐效力检测。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防腐剂的定性和定量分析, 1 学时。</li> <li>2. 防腐剂的挑战试验和防腐效力检测, 2 学时。</li> <li>3. 硫柳汞、苯基汞、甲醛、三氯卡班、对羟基苯甲酸酯类（尼泊金酯）的检测检验, 1.5 学时。</li> </ol>		
思 考 题	化妆品中防腐剂效力的检测方法主要有哪些?		
作 业	详细阅读课本第十九、二十章的所有内容。		

## 八、化妆品禁限用物质的检验

### 1 化妆品中禁限用成分检验概述

化妆品禁限物质的监管

禁用物质：不得作为化妆品原料使用的物质，共 1388 种（类）。

限用组分：在限定条件下可作为化妆品原料使用的物质，共 47 种（类）。

防腐剂：以抑制微生物在化妆品中的生长为目的而在化妆品中加入的物质，共 51 种（类）。

防晒剂：利用光的吸收、反射或散射作用，以保护皮肤免受特定紫外线所带来的伤害或保护产品本身而在化妆品中加入的物质，共 27 种（类）。

着色剂：利用吸收或反射可见光的原理，为使化妆品或其施用部位呈现颜色而在化妆品中加入的物质，共 157 种（类）。

染发剂：为改变头发颜色而在化妆品中加入的物质，共 75 种（类）。

**化妆品有害禁限物质归类**

**化妆品禁限物质的检测现状**

相关检测标准方法和项目指标较少，方法覆盖率低（约 4.8%），缺乏系统的成分、毒性、功效检测方法及评价要求。

相关检测技术规范

《化妆品及其原料中禁限用物质检测方法验证技术规范》（国食药监许[2010]455 号）

### 2 防腐剂的检验

防腐剂含义：以抑制微生物在化妆品中的生长为目的而在化妆品中加入的物质，通常是酸类、醇类、醛类、酯类等有机化合物，以及占比极少的无机化合物。

使用最多的防腐剂：对羟基苯甲酸酯类（尼泊金酯）、对羟基苯甲酸丙酯、卡松。

**防腐剂的定性和定量**

主要测定方法：高效液相色谱法（最广泛）、分光光度法、滴定法、气相色谱法、薄层色谱法、气相色谱-质谱法……

### **防腐体系的检测——挑战试验**

防腐挑战试验：将一定量的微生物加入到化妆品中，模拟化妆品中可能出现的污染情况，每隔一定时间对其中的活菌量进行检测，以活菌增减量判断化妆品防腐体系效能的实验方法。

### **防腐挑战试验**

取样、预处理（如破乳）——接种——培养（7、14、21、28天）——读数菌落数

### **防腐剂防腐效力的检测**

检测对象：单一防腐剂、复配组合防腐体系

检测方法：抑菌圈试验、最低抑菌浓度试验、D值检验法

### **化妆品常见防腐剂的检验**

硫柳汞和苯基汞：薄层色谱法

甲醛：高效液相色谱法

三氯卡班：高效液相色谱法

对羟基苯甲酸酯类（尼泊金酯）：液相色谱法、毛细管电泳法

## 九、防晒剂的检验

授课日期		教案编号	9
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	防晒剂的检验		
授课学时	4 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解化妆品防晒剂的管理和检测现状。</li> <li>2. 掌握化妆品防晒剂的检验原理和技术方法。</li> </ol>		
思政目标	培养社会责任感和质量安全责任感。		
教学重点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化妆品防晒剂和药用物质的含义及种类。</li> <li>2. 防晒剂的常用检测方法与技术。</li> <li>3. 药用物质的常用检测方法与技术。</li> <li>4. 其它禁限用物质的检测方法与技术。</li> </ol>		
教学难点	防晒剂、药用物质及其它禁限物质的检测方法。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化妆品防晒剂和药用物质的含义及种类, 1 学时。</li> <li>2. 防晒剂、药用物质及其它禁限物质的检测方法, 3 学时。</li> </ol>		
思考题	化妆品中常见的违禁物质主要有哪些?		
作 业	详细阅读课本第二十一、二十二、二十三章的所有内容。		

教学后记	
------	--

## 九、防晒剂的检验

### 防晒剂含义

在化妆品中所添加的能防止有害波长的紫外线直接侵害皮肤的物质。

### 防晒剂类型

物理阻挡剂：能反射或散射紫外辐射的化合物，如二氧化钛、氧化钛、氧化锌……

化学吸收剂：能吸收有伤害作用的紫外辐射的有机化合物，如甲氧基肉桂酸乙基己酯等

### 常用防晒剂

### 防晒剂的检验

理化检验：同原料检验相关指标

定性、定量检验：原子吸收法、紫外可见分光光度法、高效液相色谱法、气相色谱-质谱联用……

### 几种常见防晒剂的检验方法

氧化锌：火焰原子吸收法

二氧化钛：紫外可见分光光度法

二苯酮-2：高效液相色谱法

二乙氨基羟苯甲酰基苯甲酸己酯：高效液相色谱法

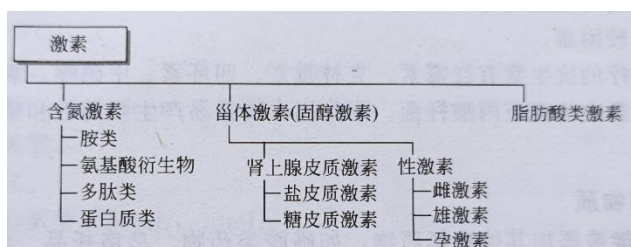
## 4 激素、抗生素等药用物质的检验

### 常见违禁物质

### 激素

激素：生物体内特殊的腺体与组织产生的，直接分泌到体液中，通过体液运送到特定的部位，从而引起特殊激动作用的一群微量的有机化合物。

### 类型



## 抗生素

抗生素：由微生物（包括细菌、真菌、放线菌属）或高等动植物在生活过程中所产生的具有抗病原体或其他活性的一类次级代谢产物，能干扰其他生活细胞发育功能的化学物质，为禁用成分。

## 化妆品常见禁用物质的检测

糖皮质激素、孕激素：《进出口化妆品中糖皮质激素与孕激素类检测方法》（SN/T 2533-2010）

磺胺（抗菌消炎药）：《化妆品中 21 种磺胺的测定 高效液相色谱法》（GB/T 24800.6-2009）

米诺地尔（降压药）：《化妆品安全技术规范》（2015）

抗生素、甲硝唑：《化妆品安全技术规范》（2015）

## 4 其他禁限用物质的检验

禁用物质：不得作为化妆品原料使用的物质，共 1388 种（类）。

限用组分：在限定条件下可作为化妆品原料使用的物质，共 47 种（类）。

### 曲酸的检验

曲酸功效：控制皮肤色素沉淀，美白去斑。

使用级别：限用。

检验方法：液相色谱。

方法原理：水提取、反相高效液相色谱

### $\alpha$ -羟基酸的检验

$\alpha$ -羟基酸（果酸）功效：保湿。

使用级别：限用。

检验方法：液相色谱。

方法原理：水提取、反相高效液相色谱。

### 去屑剂物质的检验

吡罗克酮乙醇胺盐、氯咪巴唑、酮康唑和水杨酸功效：止痒去屑。

使用级别：限用。

检验方法：液相色谱。

方法原理：乙腈-甲醇提取、反相高效液相色谱。

### **吡啶硫酮锌（ZPT）的检验**

吡啶硫酮锌（ZPT）功效：止痒去屑。

使用级别：限用。

检验方法：液相色谱。

方法原理：柱前与  $\text{Cu}^{2+}$  衍生、反相高效液相色谱。

### **染发剂物质的检验**

禁用染发剂：邻苯二胺（金黄色染发剂）、间苯二胺（紫色染发剂）。

限用染发剂：对苯二胺（棕黑色染发剂）

检验方法：液相色谱、气相色谱

方法原理：甲醇提取、液相色谱、气相色谱

### **烫发剂、脱发剂物质的检验**

限用染发剂：巯基乙酸

检验方法：离子色谱、化学滴定

方法原理：水提取/离子色谱

有机溶剂提取/化学滴定

### **邻苯二甲酸酯类物质的检验**

危害性：增加女性乳腺癌概率

使用级别：禁用

检验方法：液相色谱

方法原理：甲醇提取、液相色谱

### **二噁烷的检验**

危害性：可损害肝、肾、神经系统

使用级别：禁用

检验方法：气相色谱-质谱法

方法原理：加热提取、气相色谱-质谱法

## 石棉的检验

危害性：致癌

使用级别：禁用

检验方法：X 射线衍射+偏光显微镜观察

## 十、化妆品产品质量跟踪及政府监管

授课日期		教案编号	10
课程名称	化妆品分析	专业班级	分检 24 级
教材名称	化妆品质量检验技术 化学工业出版社		
授课题目	化妆品产品质量跟踪及政府监管		
授课学时	2 学时		
课 型	理论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 实验 ( <input type="checkbox"/> ); 见习 ( <input type="checkbox"/> ); 实训 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学目的	1. 了解化妆品企业产品质量跟踪与追溯管理。 2. 了解化妆品的行政许可及监督管理 3. 了解化妆品的生产经营与日常监督 4. 了解进出口化妆品的检验检疫。		
思政目标	树立“合法检验、诚信为本”的职业理念。		
教学重点	化妆品产品质量跟踪及政府监管。		
教学难点	化妆品产品质量跟踪及政府监管。		
教学方法	讲授 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 讨论 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 指导 ( <input type="checkbox"/> ); 示教 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
电子教案	有 ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Microsoft PowerPoint ( <input checked="" type="checkbox"/> ); Author ware ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )	
	无 ( <input type="checkbox"/> )		
教学资源	多媒体 ( <input checked="" type="checkbox"/> ); 模型 ( <input type="checkbox"/> ); 标本 ( <input type="checkbox"/> ); 实物 ( <input type="checkbox"/> ); 音像 ( <input type="checkbox"/> ); 其它 ( <input type="checkbox"/> )		
教学过程 时间安排	1. 化妆品产品质量跟踪、行政许可及监督管理, 1 学时。 2. 化妆品的生产经营与日常监督、进出口检验, 1 学时。		
思 考 题	化妆品中防腐剂效力的检测方法主要有哪些?		
作 业	详细阅读课本第二十四章的所有内容。		
教学后记			

# 十、化妆品产品质量跟踪及政府监管

## 产品质量追溯

产品质量的可追溯性:指通过所记录的标识去追溯一个产品或活动的历史、应用情况或所处位置的能力,能为企业落实质量责任制提供可靠依据。

追溯管理要求:批号确定、批号管理、样品留存管理、追溯实施

产品质量追溯制度好处:确保有质量安全隐患的产品退出市场;预测危害原因和风险程度,降低风控水平;增加产品信息透明度。

## 追溯管理要求

### 化妆品的质量跟踪与监管

#### 产品召回制度

化妆品产品召回:指化妆品经营者发现所经营化妆品存在安全隐患,可能对人体健康和生命安全造成损害时,应立即停止销售,通知生产企业、相关经营者和消费者停止销售或者使用,以登报公告、张贴告示等方式召回已售出产品,记录召回情况,并及时向化妆品监督管理部门报告。

#### 产品召回的程序、条件、实施及处理

#### 行政许可及监督管理

特点:行政许可,政府监管

从事生产经营化妆品资格:《化妆品生产许可证》

#### 化妆品生产经营日常监督

对化妆品生产企业的监督检查:持证情况、生产条件、人员管理、生产过程、产品检验、原料管理、仓储管理、产品备案……

对化妆品经营单位的监督检查:进货渠道、标签标识、产品合格标记、仓储条件……

产品质量监督抽查:定期检查、不定期检查、全项目检查、若干项目检查……

#### 进出口化妆品的检验检疫

#### 实施单位

国家质检总局出入境检验检疫局

## 第二部分 实训教学

### 实训一 化妆品 pH 和电导率的测定

#### 教学设计

项目名称	化妆品 pH 和电导率的测定	项目编号	1	
隶属课程	化妆品分析			
教学目标	1. 了解 pH 计的工作原理，掌握酸度法测定化妆品 pH 的方法。 2. 了解电导率仪的工作原理，掌握电导率仪测定化妆品电导率的方法。			
思政目标	培养规范、严谨、求真、务实的科学态度。			
教学课时	3 学时			
教学设计	教学重点	教学难点与要求	教学方法	备注
	pH 计的工作原理和使用	pH 的概念 检测电极特性和使用	教师讲授并示范， 学生实践操作。	
	电导率仪的工作原理和使用	电导率的概念 检测电极特性和使用	教师讲授并示范， 学生实践操作。	
	样品处理	直接法、稀释法	教师讲授并示范， 学生实践操作。	
	实验报告的书写	能正确编制报告，内容完整、书写正确、清晰。		课后完成
考核方法	实践考核。			
考核标准	1、实践操作（50 分）； 2、实训报告（40 分）； 3、实验过程及实验结束后良好的工作习惯和卫生习惯（10 分）。			
分组要求	分组操作。 单独计数。			
其它要求				

## 实训一 化妆品 pH 和电导率的测定

### 1. 实验目的

- 1.1 了解 pH 计的工作原理，掌握酸度法测定化妆品 pH 的方法。
- 1.2 了解电导率仪的工作原理，掌握电导率仪测定化妆品电导率的方法。

### 2. 实验原理

2.1 pH 是溶液中氢离子活度的一种表示方法，也是溶液酸碱度程度的衡量标准。pH 计的玻璃电极作为溶液中  $H^+$  活度指示电极（测量电极），饱和甘汞电极作为参比电极，置于待测溶液中组成原电池，当玻璃电极的玻璃膜的两端溶液氢离子活度不同时，产生膜电位，从而使玻璃电极与甘汞电极间的电动势有着氢离子活度的变化而变化。

2.2 电导率是用来描述物质传输电流能力强弱的参数，液体的电导率与溶质或分散介质的电离强度、浓度及温度等因素密切相关。电导率测量仪的测量原理是将两块平行的极板（即电极）插入溶液中，在极板的两端加上一定的电势，测量极板间流过的电流或电阻率的大小来确定电导率。

### 3. 仪器与试剂

- 3.1 仪器：pH 计、电导率仪。
- 3.2 试剂：去离子水、pH4、pH7 和 pH9 标准缓冲液
- 3.3 样品：爽身粉、花露水、洗手液、沐浴剂、洗发液、化妆水

### 4. 实验步骤

#### 4.1 pH 测定

##### 4.1.1 样品处理

（1）直接测（适用于水剂类样品和水包油型乳液）：取适量样品直接放入烧杯，调节至规定温度，备用。

（2）稀释法（适用于水包油型膏霜、水凝胶、水性黏稠样品和固体样品）：称取试样约 5g（精确至 0.01g），加入煮沸 15min 冷却后的去离子水 45ml，搅拌均匀，调节至规定温度。

如为含油量较高的产品，可加热至 70-80℃，冷却后去油块待用；粉状产品

可沉淀过滤后待用。

#### 4.1.2 pH 计校正

(1) pH 计预热 20min。

(2) 利用标准缓冲液对 pH 计进行校正。按产品说明书操作。应使被测溶液的 pH 介于两标定的标准缓冲溶液之间。

#### 4.1.3 样品测定

(1) 用煮沸冷却后的去离子水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次。

(2) 将电极插入并于被测溶液中，用玻璃棒轻轻搅拌，至读数不再变化时，该读数即为被测样品的 pH。

(3) 记录读数。pH 的结果以两次测量方法的平均值表示，精确度为 0.1，两次测量之差应小于 0.1pH 单位。

#### 4.1.4 注意事项

(1) 新玻璃 pH 电极或长期干储存的电极，在使用前应在保护液中浸泡 24 小时后才能使用，经常使用的 pH 电极在停用时间，电极的敏感部分应浸泡在饱和氯化钾保护液中，切忌浸泡在蒸馏水中。

(2) 忌用浓硫酸或铬酸洗液洗涤电极的敏感部分，不可在无水或脱水的液体（如四氯化碳、浓乙醇）中浸泡电极，不可在碱性或氟化物的体系、黏土及其他胶体溶液中放置时间过长，以到电极响应迟钝。

(3) 电极的玻璃泡若玷污，可用医用棉花轻擦球泡部分或用 0.1mol/L 盐酸清洗。

### 4.2 电导率测定

#### 4.2.1 样品处理

方法同 4.1.1。

#### 4.2.2 电导率仪校正

(1) 开机预热 20min。

(2) 利用标准缓冲液对电导率仪进行校正。按产品说明书操作。应使被测溶液的 pH 介于两标定的标准缓冲溶液之间。

#### 4.2.3 样品测定

(1) 用超纯水或去离子水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次。

(2) 将电极插入并浸没于被测溶液中，搅动、静置，至读数不再变化时，该读数即为被测样品的电导率值。

(3) 记录读数。电导率的结果以两次测量方法的平均值表示，读数相对来说误差小于 3%。

#### 4.2.4 注意事项

(1) 根据待测液的电导率大小选择适合的电极和量程。

(2) 测量时，应先选用较大的量程档，然后逐渐降低。

(3) 测量完毕，取出电极，用蒸馏水洗干净后放回电极盒内。

(4) 铂电极的表面不能擦拭，只能在水中晃动清洗，以免损坏铂镀层；电极沾污有机物后，可用温热的洗涤剂或乙醇、乙醚清洗。

#### 5. 结果计算

样品（浓度）	pH 值		电导率（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）	
	测定值	均值	测定值	均值

注： $\mu\text{S}/\text{cm}$  微西门子/厘米

#### 6 思考题

1. pH 测定的用水为什么要煮沸冷却，如果不煮沸对结果有什么影响？

## 实训二 化妆品相对密度的测定

### 教学设计

项目名称	化妆品相对密度的测定		项目编号	2
隶属课程	化妆品分析			
教学目标	1. 掌握密度瓶法测定化妆品相对密度的工作原理和方法。 2. 掌握密度计法测定化妆品相对密度的工作原理和方法。			
思政目标	培养规范、严谨、求真、务实的科学态度。			
教学课时	3 学时			
教学设计	教学重点	教学难点与要求	教学方法	备注
	密度瓶的使用	密度瓶的工作原理和使用	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	密度计的使用	密度计的工作原理和使用	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	结果计算	计算公式的应用	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	实验报告的书写	能正确编制报告, 内容完整、书写正确、清晰。		课后完成
考核方法	实践考核。			
考核标准	1、实践操作 (50 分); 2、实训报告 (40 分); 3、实验过程及实验结束后良好的工作习惯和卫生习惯 (10 分)。			
分组要求	分组操作。 单独计数。			
其它要求				

## 实训二 化妆品相对密度的测定

### 1 实验目的

1.1 掌握密度瓶法测定化妆品相对密度的工作原理和方法。

1.2 掌握密度计法测定化妆品相对密度的工作原理和方法。

### 2 实验原理

密度是物质的特性之一，在一定温度、压力下物质的密度是恒定的，因此可以利用密度来对化妆品原料进行定性鉴定或纯度鉴别，此外还可利用密度对半成品和成品化妆品进行稳定性的考察。

#### 2.1 密度瓶

密度瓶具有一定的容积，在一定温度下，使用同一密度瓶分别称量等体积的样品和蒸馏水的质量，两者之比即为该温度下样品的相对密度。

#### 2.2 密度计

浮在液体中的密度计所受的重力与浮力相等。每个温度下密度计所受的重力是不变的，在不同的液体里，密度计排开的液体体积也就不一样，致使密度计浸没在液体的长度与液体的密度相对应，在对应的位置上标示相应密度，待密度计在被测液体中平衡后就可直接读取液体的密度值。

### 3 仪器与试剂

3.1 仪器：密度计、带毛细管密度瓶、附温度计密度瓶、恒温水浴锅、量筒。

3.2 试剂：乙醇

3.3 样品：花露水、洗手液、沐浴剂、洗发液、化妆水；

### 4 实验步骤

#### 4.1 密度瓶法

##### 4.1.1 样品测定

(1) 依次用自来水、蒸馏水、乙醇洗净密度瓶，干燥至恒重，称质量，记为  $m_0$ 。

(2) 对蒸馏水进行煮沸，冷却，备用。

(3) 向密度瓶中加入新鲜煮沸冷却至比规定温度低约  $2^{\circ}\text{C}$  的蒸馏水，装满密度瓶，插入温度计，置于规定温度的恒温水浴中，保持 20min。

(4) 蒸馏水达到规定温度后，用滤纸擦去毛细管溢出的水，盖上盖子，然后将密度瓶从水中取出，擦干外部水分，称质量，记为  $m_1$ 。

(5) 倒出蒸馏水，用乙醇洗净，干燥。

(6) 将试样加入洁净干燥的同一密度瓶中，用“(3)”操作处理。称质量，记为  $m_2$ 。

#### 4.1.2 结果计算

样品相对密度按下列公式计算，以二次测量的平均值为最终结果。

$$d_{tt_0} = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0}$$

式中：

$d_{tt_0}$  = 样品在  $t$  °C 时相对于  $t_0$  °C 时同体积水的相对密度。

$m_0$  = 密度瓶的质量，单位为克 (g)。

$m_1$  = 水和密度瓶的质量之和，单位为克 (g)。

$m_2$  = 样品和密度瓶的质量之和，单位为克 (g)。

#### 4.1.3 注意事项

(1) 测定较黏稠的样品时，宜使用具有毛细管的密度瓶。

(2) 水及样品必须装满密度瓶，瓶内不得有气泡。

(3) 拿取已达恒温的密度瓶时，不得用手直接接触密度瓶球部，以免液体受热流出。应带隔热手套拿取瓶颈或用工具夹取。

(4) 水浴中的水必须清洁无油污，防止瓶外壁被污染。

### 4.2 密度计法

#### 4.2.1 样品测定

(1) 对蒸馏水进行煮沸，冷却，备用。

(2) 将蒸馏水置于洁净干燥的量筒中，插入温度计，置于规定温室的恒温水浴缸中，保持 20min。

(3) 待蒸馏水达到规定温度后，用密度计测其密度，记为  $\rho_0$ 。

(4) 将样品加入到另一洁净干燥的量筒中，按照测定蒸馏水密度的方法进行恒温处理和测定，所测密度记为  $\rho_1$ 。

#### 4.2.2 结果计算

样品相对密度按下列公式计算，以二次测量的平均值为最终结果。

$$d_{t,t_0} = \frac{\rho_1}{\rho_0}$$

式中：

$d_{t,t_0}$  = 样品在  $t$  °C 时相对于  $t_0$ °C 时同体积水的相对密度。

$\rho_0$  = 水在  $t_0$ °C 时的密度，单位为克/毫升 (g/ml)。

$\rho_1$  = 样品在  $t$ °C 时的密度，单位为克/毫升 (g/ml)。

#### 4.2.3 注意事项

(1) 测量时，用手拿住最高刻线以上部位垂直取放。

(2) 待测样品应慢慢倒入容器，避免产生气泡，密度计浸入液体部分不得附有气泡。

(3) 密度计使用前要洗涤清洁，密度计浸入样品后，若液面的弯月面不正常，应重新洗涤密度计。

(4) 读数时，密度计不得与容器壁、底及搅拌器接触。

#### 5 结果计算

样品	密度瓶法		密度计法	
	测定值	均值	测定值	均值

#### 6 思考题

1. 温度是如何影响实验结果的？

## 实训三 油脂不皂化物的测定

### 教学设计

项目名称	油脂不皂化物的测定		项目编号	3
隶属课程	化妆品分析			
教学目标	1 了解动物植油脂不皂化物的测定意义和原理。 2 掌握石油醚提取法测定动物植油脂不皂化物含量的原理及方法。			
思政目标	培养规范、严谨、求真、务实的科学态度。			
教学课时	3 学时			
教学设计	教学重点	教学难点与要求	教学方法	备注
	皂化概念	皂化作用的原理和特征	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	皂化反应	皂化反应实验操作	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	不皂化物的提取	醚类溶剂提取、蒸发干燥	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	实验报告的书写	能正确编制报告, 内容完整、书写正确、清晰。		课后完成
考核方法	实践考核。			
考核标准	1、实践操作 (50 分); 2、实训报告 (40 分); 3、实验过程及实验结束后良好的工作习惯和卫生习惯 (10 分)。			
分组要求	分组操作。 单独计数。			
其它要求				

## 实训三 油脂不皂化物的测定

### 1. 实验目的

- 1.1 了解动物植油脂不皂化物的测定意义和原理。
- 1.2 掌握石油醚提取法测定动物植油脂不皂化物含量的原理及方法。

### 2. 实验原理

油脂和碱皂化为肥皂后不溶于醚类有机溶剂，而不皂化物却能溶于醚类溶剂，用醚类溶剂从皂化液中提取不皂化物，蒸发溶剂并对残留物干燥后称量。

### 3. 仪器与试剂

3.1 仪器：250ml 磨口锥形瓶、回流冷凝管、圆底烧瓶，500ml 分液漏斗、水浴锅、烘箱、干燥器、电子天平。

3.2 试剂：石油醚（沸程 30-60℃）、氢氧化钾、乙醇、酚酞

3.3 样品：大豆油、玉米油

### 4. 实验步骤

#### 4.1 溶液的配制

（1）1mol/L 氢氧化钾乙醇溶液：在 50ml 水中溶解 56g 氢氧化钾，然后用 95%乙醇稀释至 1000mL。

（2）酚酞指示剂溶液：取 1g 酚酞，溶于 100ml 95%乙醇溶液中。

#### 4.2 样品的测定

（1）取样：取 5g 试样置于磨口锥形瓶（烧瓶）中。

（2）皂化：加入 50ml 氢氧化钾乙醇溶液和沸石于烧瓶，连接冷凝管，煮沸回流 1h 至皂化完全。停止加热，从回流管顶部加入 100mL 水并旋转摇动。

（3）不皂化物的提取：将皂化液转移至 500ml 分液漏斗，用 100ml 石油醚分几次洗涤烧瓶和沸石，并将洗涤液倒入分液漏斗。倒转分液漏斗，混均 1min，小心打开旋塞，间歇释放内部压力。静置分层，将下层皂化液尽量完全放入第二只分液漏斗中。如形成乳化液，可加少量乙醇或浓氢氧化钾或氯化钠溶液进行破乳。

采用相同方法，每次使用 100ml 石油醚再提取皂化液两次，收集三次石油醚提取液放入装有 40mL 水的分液漏斗中。

#### (4) 石油醚提取液的洗涤

轻轻转动装有提取液和 40mL 水的分液漏斗（注：剧烈摇动可能会形成乳化液）。待完全分层后弃去下面水层。用 40mL 水再洗涤石油醚两次，每次都要剧烈振摇，且在分层后弃去下面水层。

用少量氢氧化钾乙醇溶液洗涤石油醚层 3 次以除去残余的可皂化物（此步骤可依实际情况而省略）。

继续用水洗涤，直到加入 1 滴酚酞溶液至洗涤液后，不再呈粉红色为止。

#### (5) 蒸发溶剂

通过分液漏斗的上口，小心将石油醚溶液全部移至于 250ml 烧瓶中。此烧瓶须预先于 103℃ 烘箱中干燥，冷却后称重。在沸水浴上蒸发石油醚溶剂或蒸馏回收溶剂。

#### (6) 残留物的干燥和测定

将蒸发完石油醚的烧瓶置于 103℃ 烘箱中干燥 15min。于干燥器中冷却，称重。重复干燥，直至质量恒重（质量相差不超过 1.5mg）。

### 4.3 空白试验

同相同步骤及相同量的所有试剂，但不加试样进行空白试验。

## 5. 结果计算

### 5.1 数据处理及分析

注：根据 5.2 不皂化物含量的计算公式采集相关数据，并设计表格以记录相关数据。

#### 不皂化物的测定

样品	样品重量 m0 (g)	烧瓶重量(g)	烧瓶+残留物总 重量 (g)	残留物重量 ml (g)

### 5.2 结果计算

试样中的不皂化物含量按下式计算：

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_0} \times 100$$

式中：

X---试样中不皂化物的含量，以质量分数计，%；

m0---试样的质量，单位为克（g）；

m1---残留物的质量，单位为克（g）；

m2---空白试验的残留物质量，单位为克（g）；

## 实训四 油脂酸值的测定

### 教学设计

项目名称	油脂酸值的测定	项目编号	4	
隶属课程	化妆品分析			
教学目标	1 了解动物植油脂酸值的测定意义和原理。 2 掌握热乙醇法测定油脂酸值的原理及方法。 3 掌握熟悉酚酞指示剂测定终点的判断。			
思政目标	培养规范、严谨、求真、务实的科学态度。			
教学课时	3 学时			
教学设计	教学重点	教学难点与要求	教学方法	备注
	酸值概念	本质为油脂中游离脂肪酸的度 量	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	测定原理	酸碱中和	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	中性乙醇	含义, 制备方法	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	实验报告的书写	能正确编制报告, 内容完整、书写正确、清晰。		课后完成
考核方法	实践考核。			
考核标准	1、实践操作 (50 分); 2、实训报告 (40 分); 3、实验过程及实验结束后良好的工作习惯和卫生习惯 (10 分)。			
分组要求	分组操作。 单独计数。			
其它要求				

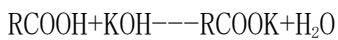
## 实训四 油脂酸值的测定

### 1. 实验目的

- 1.1 了解油脂酸值的测定意义和原理。
- 1.2 掌握热乙醇法测定油脂酸值的原理及方法。
- 1.3 掌握熟悉酚酞指示剂测定终点的判断。

### 2. 实验原理

酸碱中和反应。



### 3. 仪器与试剂

- 3.1 仪器：碱式滴定管、锥形瓶、分析天平。
- 3.2 试剂：乙醇、氢氧化钾、酚酞
- 3.3 样品：植物油

### 4. 实验步骤

#### 4.1 称样

称适量样品，装入锥形瓶中。

#### 4.2 滴定

将含有 0.5ml 酚酞指示剂的 50ml 乙醇置入锥形瓶中，水浴加热至沸，充分搅拌；

当温度高于 70 度时，迅速以氢氧化钾标准溶液滴定至呈现粉红色 15s 内不退为止，即为终点。

### 5. 结果计算

酸值（AV）测定结果按下列公式计算

$$\text{AV} = cVM_{(\text{KOH})} / m$$

AV: 酸值，用中和 1g 样品所需氢氧化钾的质量，mg/g；

c: 氢氧化钾标准溶液的实际浓度，mol/L；

V: 滴定消耗的体积，mL；

m: 样品的质量，g。

## 6. 思考题

1. 本实验所用溶剂及相关容器须为中性的，否则会干扰分析结果，试分析如何影响实验结果？

## 实训五 防晒化妆品中紫外线吸收剂定性测定

### 教学设计

项目名称	防晒化妆品中紫外线吸收剂定性测定		项目编号	5
隶属课程	化妆品分析			
教学目标	1 掌握对化妆品中紫外线吸收剂的定性原理。 2 掌握对化妆品中紫外线吸收剂的定性测定方法。			
思政目标	培养规范、严谨、求真、务实的科学态度。			
教学课时	3 学时			
教学设计	教学重点	教学难点与要求	教学方法	备注
	防晒剂概念	能防止有害波长的紫外线直接侵害皮肤的物质	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	测定原理	紫外吸收剂能有效吸收紫外光	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	测定步骤	光谱扫描	教师讲授并示范, 学生实践操作。	
	实验报告的书写	能正确编制报告, 内容完整、书写正确、清晰。		课后完成
考核方法	实践考核。			
考核标准	1、实践操作 (50 分); 2、实训报告 (40 分); 3、实验过程及实验结束后良好的工作习惯和卫生习惯 (10 分)。			
分组要求	分组操作。 单独计数。			
其它要求	参考行业标准 QB/T 2334 — 1997			

## 实训五 防晒化妆品中紫外线吸收剂定性测定

### 1. 实验目的

- 1.1 掌握对化妆品中紫外线吸收剂的定性原理。
- 1.2 掌握对化妆品中紫外线吸收剂的定性测定方法。

### 2. 实验原理

紫外吸收剂能有效吸收紫外光。试样经溶剂直接溶解，用紫外分光光度计进行测定

### 3. 仪器与试剂

3.1 仪器：紫外分光光度计(带扫描，分辨率 0.1nm)、石英比色皿、分析天平。

3.2 试剂：乙醇、二苯甲酮-3（氧苯酮）、甲氧基肉桂酸辛酯（UVB 吸收剂）、奥克立林（UVB 吸收剂, 大宝）、水杨酸辛酯（水杨酸乙基己酯（UVB 吸收剂、大宝）、胡莫柳酯（UVB 吸收剂、大宝）、乙基己基三嗪酮（UVB 吸收剂、大宝、妮维雅）

### 4. 实验步骤

#### 4.1 阳性对照样品的制备

称取 0.1g 二苯甲酮或甲氧基肉桂酸辛酯于 100mL 烧杯内，加 95%乙醇 100mL 溶解，溶解液作为阳性对照样品。根据试样中防晒剂含量的大小，选择稀释倍数。

#### 4.2 试样的制备

称取 0.1g（或 1g）试样于 100mL 烧杯内，加 95%乙醇 100mL 溶解、搅拌，静置片刻，取清液作为待测试样。根据试样中防晒剂含量的大小，选择稀释倍数。

#### 4.3 测定步骤

测定前，先将仪器稳定 30min。调节紫外分光光度计波长于 280-400nm，以 95%乙醇作为空白。取待测试样清液倒入比色皿内，用擦镜纸把比色皿表面擦干，进行扫描。

仪器在此波长范围内有吸收峰则该样品含紫外吸收剂，无吸收峰则该样品不含紫外吸收剂

### 5. 数据记录并计算其均值

样品紫外吸收效果

样品						
防晒成份						
吸收峰 (nm)						

## 实训六 香精旋光度的测定

### 教学设计

项目名称	香精旋光度的测定		项目编号	6
隶属课程	化妆品分析			
教学目标	1 掌握旋光度测定的原理和旋光仪的使用方法。 2 掌握对化妆品手性原材料的旋光度测定方法。			
思政目标	培养规范、严谨、求真、务实的科学态度。			
教学课时	3 学时			
教学设计	教学重点	教学难点与要求	教学方法	备注
	旋光度概念	旋光性是指手性物质使平面偏振光的振动平面旋转一定角度的性质，这个旋转角度称为旋光度。	教师讲授并示范，学生实践操作。	
	测定原理	使平面偏振光的振动平面旋转一定角度的	教师讲授并示范，学生实践操作。	
	旋光仪的使用	校准、检测、读数	教师讲授并示范，学生实践操作。	
	实验报告的书写	能正确编制报告，内容完整、书写正确、清晰。		课后完成
考核方法	实践考核。			
考核标准	1、实践操作（50分）； 2、实训报告（40分）； 3、实验过程及实验结束后良好的工作习惯和卫生习惯（10分）。			
分组要求	分组操作。 单独计数。			
其它要求	参考 GB/T 14454.5-2008、课本 P55			

## 实训六 香精旋光度的测定

### 1. 实验目的

- 1.1 掌握旋光度测定的原理和旋光仪的使用方法。
- 1.2 掌握对化妆品手性原材料的旋光度测定方法。

### 2. 实验原理

旋光性是指手性物质使平面偏振光的振动平面旋转一定角度的性质，这个旋转角度称为旋光度。当有机化合物中含有不对称碳原子时可表现出旋光性。使偏光振动向右旋转的为右旋性物质（即顺时针转动检偏镜时为右旋）；反之，称这左旋。

### 3. 仪器与试剂

- 3.1 仪器：旋光仪（手动、自动）。
- 3.2 试剂：香精。

### 4. 实验步骤

#### 4.1 样品制备

称取适量香精样品于 100mL 烧杯内，加 95%乙醇溶解。

称取适量样品于 100mL 烧杯内，加水溶解，并加以稳定和沉淀。

#### 4.2 仪器校准

将装满纯溶剂的旋光管置于旋光仪中，转动检偏镜，当出现明暗全等暗视野的时候，记录读数。

#### 4.3 旋光性溶液的比旋光度（旋光率）的测定

将样品液装于旋光管中，转动检偏镜，当出现明暗全等暗视野的时候，读取偏转角度值。经校正后，得实测的旋光角。

注：比旋光度（旋光率）计算公式见课本 P55。

### 5. 数据记录并计算其均值

注：根据比旋光度（旋光率）计算公式，采集并记录必要数据（参考下表范例），然后根据公式计算样品比旋光度值。

溶液：葡萄糖 ( $\alpha$ -D-Glucose) 分子式： $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$

试管长度  $L=1\text{dm}$ , 波长  $\lambda = 5893 \text{ \AA}$ , 室温  $t=12^\circ\text{C}$

序号	$C(g/cm^3)$		0.02		0.04		0.06		0.08			
	$\varphi$		$\varphi_1$		$\varphi_2$		$\varphi_3$		$\varphi_4$		$\varphi_x$	
	零位读数 $\varphi_0$		左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
1	1.65	1.70	2.65	2.70	3.70	3.80	4.85	4.90	5.70	5.80	4.55	4.60
2	1.90	1.95	2.95	2.95	3.95	4.00	4.95	5.00	5.55	5.65	4.30	4.35
3	1.70	1.75	2.85	2.90	3.90	3.95	5.05	5.10	5.90	5.95	4.55	4.60
4	2.00	2.10	3.10	3.20	3.85	3.90	5.15	5.20	5.85	5.90	4.50	4.50
$\bar{\varphi}_i$	1.84		2.91		3.88		5.03		5.79		4.49	
旋光度 $\bar{\varphi}_i = \bar{\varphi}_i - \bar{\varphi}_0$			1.07		2.04		3.19		3.95		2.65	

## 实训七 液体洗涤剂中荧光增白剂的检测

### 教学设计

项目名称	液体洗涤剂中荧光增白剂的检测	项目编号	7	
隶属课程	化妆品分析			
教学目标	1 掌握液体洗涤剂中荧光增白剂的检测方法。 2 掌握根据检测结果对评判产品质量。			
思政目标	培养规范、严谨、求真、务实的科学态度。			
教学课时	3 学时			
教学设计	教学重点	教学难点与要求	教学方法	备注
	荧光增白剂	在紫外光照射下，可激发出蓝、紫光与基质上黄光互补而具有增白效果的荧光染料。	教师讲授并示范，学生实践操作。	
	测定原理	经浸渍、漂洗、晾干后，在紫外光照射下，比较、确认有无荧光现象。	教师讲授并示范，学生实践操作。	
	紫外分析仪器的使用	实操	教师讲授并示范，学生实践操作。	
	实验报告的书写	能正确编制报告，内容完整、书写正确、清晰。		课后完成
考核方法	实践考核。			
考核标准	1、实践操作（50分）； 2、实训报告（40分）； 3、实验过程及实验结束后良好的工作习惯和卫生习惯（10分）。			
分组要求	分组操作。 单独计数。			
其它要求				

# 实训七 液体洗涤剂中荧光增白剂的检测

## 1.实验目的

1.1 掌握液体洗涤剂中荧光增白剂的检测方法。

1.2 掌握根据检测结果对评判产品质量。

使用背景：

液体洗涤剂是以水或其他有机溶剂作为基料的洗涤用品，它具有表面活性剂溶液的特性。按照用途或功能分为餐具液体洗涤剂、织物液体洗涤剂、洗发香波和皮肤清洁剂以及硬表面清洗剂。餐具液体洗涤剂中不得检出荧光增白剂。

《QB/T 1224-2012 衣料用液体洗涤剂》规定荧光增白剂含量需明确标注，但未设定具体上限，强调不得对皮肤和衣物造成损害。

《GB 15193.3-2014 食品安全国家标准》若洗涤剂可能接触食品（如餐具洗涤剂），则禁止添加荧光增白剂。

实际行业惯例：多数企业将含量控制在 0.05%~0.2% 之间，以平衡增白效果与安全性。

## 2.方法原理

无荧光滤纸在蒸馏水、规定浓度的试样溶液和荧光增白剂溶液中浸渍、漂洗、晾干后，在紫外光照射下，比较、确认有无荧光。

## 3.仪器设备

紫外分析仪器或紫外灯：波长 365 nm，灯管至照射面距离为 100 mm ~200 mm。

暗室或暗箱、滤纸、晾干盘。

恒温水浴锅。

## 4.试剂

33 号荧光增白剂：二苯乙烯三嗪型。外观：呈微黄色均匀粉末；荧光强度：

100±5；含水量：不大于 5 %；色调：青光。

## 5. 荧光增白剂标准溶液

终质量浓度：0.1 mg/L。

### 5.1 20 mg/L 荧光增白剂溶液

精确称取 33 号荧光增白剂 0.01 g（精确至 0.001 g），用蒸馏水加热充分溶解后，完全移入 500 mL 棕色容量瓶中定容，混匀，放暗处，即为 20 mg/L 荧光增白剂溶液。

### 5.2 1 mg/L 荧光增白剂溶液

移取质量浓度为 20 mg/L 荧光增白剂溶液 25.0 mL 于 500 mL 棕色容量瓶中，用水定容混匀，即得质量浓度为 1 mg/L 的荧光增白剂溶液。

### 5.3 0.1 mg/L 荧光增白剂溶液

移取质量浓度为 1 mg/L 的荧光增白剂溶液 10.0 mL 于 100 mL 容量瓶中，用水定容混匀，即得质量浓度为 0.1 mg/L 的荧光增白剂标准使用液。

## 6. 检验步骤

6.1 称取洗涤剂样品 2.0 g 于 150 mL 烧杯中，用蒸馏水溶解并稀释至 100 mL 制成质量分数为 2%的试液。

6.2 分别移取蒸馏水和质量浓度为 0.1 mg/L 的荧光增白剂溶液液各 100 mL，置于另外两个洁净的 150 mL 烧杯内。

6.3 将烧杯同时置于 40 °C 恒温水浴中，待溶液温度升到 40 °C 时，在每个烧杯内放入两张滤纸片（预先用铅笔在纸角上编号）。

6.4 保持 40 °C，浸渍 30 min。

6.5 将滤纸片取出（注意不要将滤纸片弄破），在烧杯边缘上沥干（约 1 min）。

6.6 放入 100 mL 40 °C 的蒸馏水中漂洗 5 min。重复漂洗一次。

6.7 取出滤纸，于晾干盘中，避光晾干。

6.8 用紫外分析仪或紫外灯在 365 nm 下暗室观测。

比较样品试液、空白液及 0.1 mg/L 荧光增白剂溶液浸渍过的滤纸片的荧光强弱。如含有荧光增白剂，则产生明亮的光泽。

## **7.结果评判**

如果试样溶液浸渍过的滤纸中的荧光强度比标准溶液浸渍过的滤纸的荧光弱，则视为该洗涤剂中的荧光增白剂未检出，判为合格；否则为不合格。