

# 授课教案

2025——2026 学年度第一学期

课程名称：无机及分析化学实训

课时：30

班级：食品检验检测技术 251、251（3+）

授课教室：生物化学实训室

授课教师：李涛

## 实训一：无机化学实验基本操作练习

<b>实训项目</b>	无机化学实验基本操作练习	<b>班 级</b>	食检 251/251(3+)	<b>学 时</b>	3
<b>课 程</b>	无机及分析化学实验		<b>教 材</b>	无机及分析化学实验	
<b>目 的</b>	1、通过实训，使学生掌握化学实验室一般知识；仪器的认领和洗涤。				
<b>思政元素</b>	培养、激发无机及分析化学的学习兴趣。				
<b>重点难点</b>	化学实验室仪器的洗涤和使用。				
<b>材料器材</b>	试管，试管架，试管夹，玻璃棒，酸碱滴定管，量筒，酒精灯，打火机，三脚架，石棉网，烧杯				
<b>操作原理与步骤</b>	<p>一、实训目的</p> <p>通过实训，使学生掌握化学实验室一般知识；仪器的认领和洗涤。</p> <p>二、材料及用具</p> <p>试管，试管架，试管夹，玻璃棒，酸碱滴定管，量筒，酒精灯，打火机，三脚架，石棉网，烧杯</p> <p>三、方法步骤</p> <p>1. 化学实验室的一般知识；2. 常用玻璃仪器的洗涤方法</p> <p>3. 试管和玻璃棒的使用</p> <p>4. 烧杯的使用</p> <p>5. 酒精灯和酒精喷灯的使用</p> <p>四、思考与讨论</p> <p>1. 如何判断铬酸洗液已经失效？</p> <p>2. 在试管中加热液体时需注意哪些问题？</p>				
<b>考核标准</b>	<p>1. 玻璃仪器的洗涤方法正确。</p> <p>2. 试管和玻璃棒的使用正确。</p> <p>3. 烧杯的使用正确。</p> <p>4. 酒精灯和酒精喷灯的使用正确。</p>				

## 实训二：原盐的提纯

实训项目	原盐的提纯	班 级	食检 251/251(3+)	学 时	3
课 程	无机及分析化学实验		教 材	无机及分析化学实验	
目 的	1、通过实训，使学生掌握原盐提纯的原理和方法；掌握溶解、沉淀、减压抽滤、蒸发浓缩、结晶和烘干等基本操作。				
思政元素	培养学生的动手、实践能力。				
重点难点	原盐提纯的原理和方法。				
材料器材	电子天平、烧杯、玻璃棒、滤纸、漏斗、电炉、氯化钡、氢氧化钠、碳酸钠、盐酸、pH 试纸等。				
操作原理与步骤	<p>一、实训目的</p> <p>通过实训，使学生掌握原盐提纯的原理和方法；掌握溶解、沉淀、减压抽滤、蒸发浓缩、结晶和烘干等基本操作。</p> <p>二、材料及用具</p> <p>电子天平、烧杯、玻璃棒、滤纸、漏斗、电炉、氯化钡、氢氧化钠、碳酸钠、盐酸、pH 试纸等。</p> <p>三、方法步骤</p> <p>1. 原盐的溶解； 2. 沉淀 <math>\text{SO}_4^{2-}</math>； 3. 滤除 <math>\text{SO}_4^{2-}</math>； 4. 沉淀 <math>\text{Ca}^{2+}</math>、<math>\text{Mg}^{2+}</math>、<math>\text{Ba}^{2+}</math>等阳离子； 5. 滤除 <math>\text{Ca}^{2+}</math>、<math>\text{Mg}^{2+}</math>、<math>\text{Ba}^{2+}</math>等阳离子； 6. 除去过量的 <math>\text{CO}_3^{2-}</math></p> <p>7、浓缩、结晶与烘干</p> <p>四、实训作业</p> <p>1. 可否用硝酸钡溶液代替氯化钡溶液除去 <math>\text{SO}_4^{2-}</math>? 为什么?</p>				
考核标准	<p>1. 原盐的溶解操作正确。</p> <p>2. 沉淀 <math>\text{Ca}^{2+}</math>、<math>\text{Mg}^{2+}</math>、<math>\text{Ba}^{2+}</math>等阳离子正确</p> <p>3. 浓缩、结晶与烘干操作正确</p>				

### 实训三：溶液的配制

实训项目	溶液的配制	班 级	食检 251/251(3+)	学 时	3
课 程	无机及分析化学实验		教 材	无机及分析化学实验	
目 的	1、通过实训，使学生掌握常见溶液的配制方法。				
思政元素	培养独立思考、分析解决问题的能力。				
重点难点	溶液的配制方法				
材料器材	移液管、洗耳球、量筒、100ml 容量瓶、吸量管、50ml 容量瓶、烧杯、玻璃棒、电子天平、氯化钠、乙醇				
操作原理与步骤	<p>一、实训目的</p> <p>通过实训，使学生掌握常见溶液的配制方法。</p> <p>二、材料及用具</p> <p>移液管、洗耳球、量筒、100ml 容量瓶、吸量管、50ml 容量瓶、烧杯、玻璃棒、电子天平、氯化钠、乙醇</p> <p>三、方法步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 移液管的使用</li> <li>2. 量筒的使用</li> <li>3. 容量瓶的使用</li> <li>4. 氯化钠的配制</li> <li>5. 乙醇的配制</li> </ol> <p>四、实训作业</p>				
考核标准	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 移液管的使用正确、熟练。</li> <li>2. 量筒的使用正确、熟练。</li> <li>3. 容量瓶的使用正确、熟练。</li> </ol>				

## 实训四：分析天平的使用与称量练习

<b>实训项目</b>	分析天平的使用与称量练习	<b>班 级</b>	食检 251/251(3+)	<b>学 时</b>	3
<b>课 程</b>	无机及分析化学实验		<b>教 材</b>	无机及分析化学实验	
<b>目 的</b>	1、通过实训，使学生掌握分析天平使用的基本操作；掌握分析天平的各种称量方法。				
<b>思政元素</b>	培养学生求真务实、实事求是的科学精神。				
<b>重点难点</b>	分析天平的各种称量方法。				
<b>材料器材</b>	电子天平、称量瓶、烧杯、容量瓶、玻璃棒、氢氧化钠				
<b>操 作 原 理 与 步 骤</b>	<p>一、实验目的</p> <p>通过实训，使学生掌握分析天平使用的基本操作；掌握分析天平的各种称量方法。</p> <p>二、主要实验材料</p> <p>电子天平、称量瓶、烧杯、容量瓶、玻璃棒、氢氧化钠</p> <p>三、操作步骤与要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 天平的查验</li> <li>2. 直接称量法</li> <li>3. 差减称量法</li> <li>4. 固体质量称量法</li> <li>5. 液体质量称量法</li> </ol>				
<b>考 核 标 准</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直接称量法方法正确、熟练。</li> <li>2. 差减称量法方法正确、熟练。</li> </ol>				

## 实训五：滴定分析仪器的使用与滴定终点练习

实训项目	滴定分析仪器的使用 与滴定终点练习	班 级	食检 251/251(3+)	学 时	3
课 程	无机及分析化学实验		教 材	无机及分析化学实验	
目 的	1、通过实训，使学生掌握滴定分析仪器的洗涤方法；熟悉判断滴定终点的方法。				
思政元素	培养学生求真务实、实事求是的科学精神。				
重点难点	判断滴定终点的方法。				
材料器材	酸式滴定管、碱式滴定管、铁架台、蝴蝶夹、盐酸、氢氧化钠、试剂瓶、电子天平、称量瓶、烧杯、玻璃棒、标签纸、甲基红试剂、酚酞指示剂				
操作原理与步骤	<p>一、实验目的</p> <p>通过实训，使学生掌握滴定分析仪器的洗涤方法；熟悉判断滴定终点的方法。</p> <p>二、主要实验仪器与材料</p> <p>滴定管、盐酸、氢氧化钠、试剂瓶、电子天平、甲基红试剂、酚酞指示剂</p> <p>三、操作步骤与要求</p> <p>1. 仪器的洗涤            2. 滴定管的使用</p> <p>3. 移液管的使用        4. 容量瓶的使用</p> <p>5. 滴定终点练习</p>				
考核标准	<p>1. 滴定管的使用方法正确。</p> <p>2. 移液管的使用方法正确。</p> <p>3. 滴定终点判断准确。</p>				

## 实训六：滴定分析仪器的校准

<b>实训项目</b>	滴定分析仪器的校准	<b>班 级</b>	食检 251/251(3+)	<b>学 时</b>	3
<b>课 程</b>	无机及分析化学实验		<b>教 材</b>	无机及分析化学实验	
<b>目 的</b>	1、初步掌握滴定管、容量瓶、移液管的校准方法；进一步熟练分析天平与滴定分析仪器的使用。				
<b>思政元素</b>	培养学生脚踏实地、严谨认真的学习态度。				
<b>重点难点</b>	理解酸奶制作原理，酸奶制作过程。				
<b>材料器材</b>	恒温箱 1 台、漏斗 5 个，酸奶瓶 40 个，蜡纸数张，橡皮筋 40 个。				
<b>操作原理与步骤</b>	<p>一、目的要求</p> <p>初步掌握滴定管、容量瓶、移液管的校准方法；进一步熟练分析天平与滴定分析仪器的使用。</p> <p>二、原料及设备</p> <p>酸式滴定管、碱式滴定管、铁架台、蝴蝶夹、带塞锥形瓶、电子天平、干燥器、移液管、容量瓶、洗耳球</p> <p>三、操作要点</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 滴定管的校准</li> <li>2. 移液管、容量瓶的相对校准</li> </ol>				
<b>考核标准</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 滴定管的校准正确。</li> <li>2. 移液管、容量瓶的相对校准正确。</li> </ol>				

## 实训七：盐酸标准滴定溶液的制备

实训项目	盐酸标准滴定溶液的 制备	班 级	食检 251/251(3+)	学 时	3
课 程	无机及分析化学实验		教 材	无机及分析化学实验	
目 的	1、掌握盐酸标准滴定溶液的制备方法 2、正确判断溴甲酚绿-甲基红指示剂的滴定终点。				
思政元素	培养学生脚踏实地、严谨认真的学习态度。				
重点难点	判断溴甲酚绿-甲基红指示剂的滴定终点。				
材料器材	电子天平、电炉、泡菜坛、盆、锅等				
操 作 原 理 与 步 骤	一、实训目的 掌握盐酸标准滴定溶液的制备方法；正确判断溴甲酚绿-甲基红指示剂的滴定终点。 二、主要试剂及仪器 盐酸、烧杯、10ml 量筒、容量瓶、玻璃棒、胶头滴管、碳酸钠、电子天平、锥形瓶、甲基红-溴甲酚绿、酸式滴定管、电炉 三、实训方法和步骤 1. 盐酸标准滴定溶液的配制 2. 盐酸标准滴定溶液的标定 四、实训结果分析				
考 核 标 准	1. 盐酸标准滴定溶液的配制方法正确。 2. 盐酸标准滴定溶液的标定方法正确。 3. 实验结果准确。				

## 实训八：氢氧化钠标准滴定溶液的制备

<b>实训项目</b>	氢氧化钠标准滴定溶液的制备	<b>班 级</b>	食检 251/251(3+)	<b>学 时</b>	3
<b>课 程</b>	无机及分析化学实验		<b>教 材</b>	无机及分析化学实验	
<b>目 的</b>	1、掌握氢氧化钠标准滴定溶液的制备方法； 2、正确判断酚酞指示剂的滴定终点。				
<b>思政元素</b>	培养学生实事求是、严谨认真的学习态度。				
<b>重点难点</b>	判断酚酞指示剂的滴定终点。				
<b>材料器材</b>	氢氧化钠、称量瓶、小烧杯、玻璃棒、容量瓶、电子天平、邻苯二甲酸氢钾、锥形瓶、酚酞、碱式滴定管、铁架台等。				
<b>操作原理与步骤</b>	一、实验目的 掌握氢氧化钠标准滴定溶液的制备方法；正确判断酚酞指示剂的滴定终点。 二、主要实验材料与仪器 氢氧化钠、称量瓶、小烧杯、玻璃棒、容量瓶、电子天平、邻苯二甲酸氢钾、锥形瓶、酚酞、碱式滴定管、铁架台等。 三、操作步骤与要求 1. 氢氧化钠标准滴定溶液的配制 2. 氢氧化钠标准滴定溶液的标定 四、实训结果分析				
<b>考核标准</b>	1. 氢氧化钠标准滴定溶液的配制方法正确。 2. 氢氧化钠标准滴定溶液的标定方法正确。 3. 实验结果准确。				

## 实训九：食醋总酸度的测定

<b>实训项目</b>	食醋总酸度的测定	<b>班 级</b>	食检 251/251(3+)	<b>学 时</b>	3
<b>课 程</b>	无机及分析化学实验		<b>教 材</b>	无机及分析化学实验	
<b>目 的</b>	1、掌握食醋总酸度测定的原理和方法。 2、掌握强碱滴定弱酸指示剂的选择。				
<b>思政元素</b>	培养学生用于探索、敢于创新的精神。				
<b>重点难点</b>	强碱滴定弱酸指示剂的选择。				
<b>材料器材</b>	移液管、食醋、容量瓶、锥形瓶、酚酞、量筒、碱式滴定管、铁架台、蝴蝶夹等。				
<b>操 作 原 理 与 步 骤</b>	一、实验目的 掌握食醋总酸度测定的原理和方法，掌握强碱滴定弱酸指示剂的选择。 二、主要实验材料与仪器 移液管、食醋、容量瓶、锥形瓶、酚酞、量筒、碱式滴定管、铁架台、蝴蝶夹等。 三、操作步骤与要求 1. 氢氧化钠标准滴定溶液的配制 2. 氢氧化钠标准滴定溶液的标定 3. 测定 4. 数据记录与分析				
<b>考 核 标 准</b>	1. 氢氧化钠标准滴定溶液的配制方法正确。 2. 氢氧化钠标准滴定溶液的标定方法正确。 3. 实验结果准确。				

## 实训十：食盐中碘含量的测定

<b>实训项目</b>	食盐中碘含量的测定	<b>班 级</b>	食检 251/251(3+)	<b>学 时</b>	3
<b>课 程</b>	无机及分析化学实验		<b>教 材</b>	无机及分析化学实验	
<b>目 的</b>	1、掌握加碘食盐中碘含量的测定方法和计算； 2、掌握低浓度硫代硫酸钠标准滴定溶液的制备方法。				
<b>思政元素</b>	培养学生用于探索、敢于创新的精神。				
<b>重点难点</b>	加碘食盐中碘含量的测定方法。				
<b>材料器材</b>	硫代硫酸钠、食盐、电子天平、烧杯、漏斗、滤纸、漏斗架、玻璃棒、锥形瓶、磷酸、溴水、玻璃珠、电炉、碘化钾、淀粉、碱式滴定管、铁架台、蝴蝶夹等。				
<b>操作原理与步骤</b>	一、实验目的 掌握加碘食盐中碘含量的测定方法和计算；掌握低浓度硫代硫酸钠标准滴定溶液的制备方法。 二、实验材料及仪器 硫代硫酸钠、食盐、电子天平、烧杯、漏斗、滤纸、漏斗架、玻璃棒、锥形瓶、磷酸、溴水、玻璃珠、电炉、碘化钾、淀粉、碱式滴定管、铁架台、蝴蝶夹等。 三、实验步骤 1. 配制硫代硫酸钠标准溶液； 2. 标定 3. 测定 四、实训作业 1. 本测定中，加入磷酸溶液的目的是什么？				
<b>考核标准</b>	1. 配制硫代硫酸钠标准溶液方法正确。 2. 测定结果准确 3. 实验数据记录正确。				