

---

揭阳职业技术学院  
生物工程系

# 授 课 教 案

2025 -- 2026 学年度第二学期

课程名称 食品生物化学（实训）

班 级 食检（3+）251

教 研 室 食品教研室

授课教师 黄莹星

项目编号 Item No.	1	项目名称 Item	实训试剂的配制及实验室 常见设备的使用	训练对象 Class		学时 Time	3
课程名称 Course	食品生物化学		教学方法与 手段	教师示范讲解，学生练习操作			
三维目标	1. 知识：.掌握食品生物化学实验中常用试剂（缓冲液、标准溶液、显色剂等）的配制原理与方法；2. 能力：理解实验室常用设备（离心机、分光光度计、天平、pH计等）的工作原理；3. 素养：理解实验规范操作的要点。						
重点难点	离心机的使用						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
操作原理与步骤	<p><b>实验原理：</b> 1. 试剂配制基础</p> <p>食品生物化学实验涉及蛋白质、糖类、脂肪、酶等成分的定性与定量分析，需使用多种试剂。试剂配制需遵循以下原则：1. 准确性：标准溶液需用分析天平称量、容量瓶定容；2. 纯度要求：根据实验目的选择合适等级（优级纯 GR、分析纯 AR、化学纯 CP）；3. 稳定性：注意避光、低温保存，掌握有效期管理。</p> <p>2. 常用设备原理</p> <p>分析天平：电磁力平衡原理，精度 0.1mg</p> <p>离心机：利用离心力分离混合物，转速与相对离心力换算</p> <p><b>实训步骤：</b></p> <p>一、配制 100mL 0.2% 葡萄糖标准溶液</p> <p>称量：分析天平准确称取 0.2g 干燥葡萄糖</p> <p>溶解：用少量去离子水溶解，转移至 100mL 容量瓶</p> <p>定容：洗涤 3 次，定容至刻度，混匀</p> <p>二、配制 100mL 0.1mol/L NaCl 溶液</p> <p>NaCl 摩尔质量 (<math>M</math>) : <math>23 + 35.5 = 58.44 \text{ g/mol}</math></p> <p>所需 NaCl 物质的量 (<math>n</math>) : <math>0.1 \text{ mol/L} \times 0.1 \text{ L} = 0.01 \text{ mol}</math></p> <p>需称量 NaCl 质量 (<math>m</math>) : <math>0.01 \text{ mol} \times 58.44 \text{ g/mol} = 0.5844 \text{ g}</math></p>					<b>要 求</b>	

	<p>三、实验室常见设备使用</p> <p>1.分析天平使用</p> <p>开机：水平调节（气泡居中）→ 预热 30 分钟 → 校准</p> <p>称量：直接称量法：称量纸/称量皿去皮后加样</p> <p>减量法：称量瓶+样品称重 W1 → 倒出部分样品 → 称重 W2，样品重=W1-W2</p> <p>读数：稳定后读数（g），记录至 0.0001g</p> <p>关机：清洁托盘，关闭电源</p> <p>2.离心机使用</p> <p>操作规范：</p> <p>准备：检查转子是否安装牢固，离心管对称放置（质量差&lt;0.1g）</p> <p>加样：样品不超过离心管 2/3 体积，配平</p> <p>食品样品常用：4000-6000rpm，5-10 分钟</p> <p>运行：盖紧盖子，启动，观察运转是否平稳</p> <p>结束：自然停止或刹车，严禁强行停止</p> <p>清洁：取出样品，擦拭转子与腔体</p>
<p>考 核 标 准</p>	<p>1. 实训操作的正确、熟练性（30 分）</p> <p>2. 结果的精密度（40 分）</p> <p>3. 数据的记录与计算（30 分）</p>

编制部门：生物工程系

编制人：黄莹星

编制日期：

项目编号 Item No.	2	项目名称 Item	水分含量的测定（重量法）	训练对象 Class		学时 Time	3
课程名称 Course	食品生物化学		教学方法与 手段	教师示范讲解，学生练习操作			
三维目标	1. 知识：初步掌握测定食品中水分的原理与方法；2. 能力：了解测定食品中水分的意义；3. 素养：理解水分含量在食品加工储存的意义						
重点难点	水分含量的定义						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
操作原理与步骤	<p><b>实验原理：</b>常用的果蔬新鲜原料含水量的测定，是将称重后的果蔬置于烘箱中烘去水分，其失重为水分含量。在烘干过程中，果蔬中的结合水，在 100℃ 以下不易烘干，若再 105℃ 以上，样品中一些有机物质（如脂肪）易氧化使干重增加，而果蔬中的糖分，在 100℃ 上下则易分解，也可使测定产生误差，故烘干温度先为 60~70℃，至接近全干时改用 100~105℃ 干燥。</p> <p><b>实训步骤：</b></p> <p>（1）取分析样品，果实可除去果核，蔬菜可除去非食用部分，洗净切碎，混匀待用。</p> <p>（2）取称量瓶，放入烘箱中以 100~105℃ 烘干（至恒重），置干燥器中冷却，然后精确称量。</p> <p>（3）取分析样品 5~10g 放入称量瓶中精确称重，然后将称量瓶放入烘箱中，先在 60~70℃ 烘 2~3h 至样品变脆，再以 100~105℃ 烘 2h。取出后置有吸湿剂变色硅胶或干燥氯化钙的干燥器中，冷却后称量，再一次继续烘 0.5~1h。冷却称量，直至两次质量差不超过 0.2mg 为止。</p>					<b>要 求</b>	

---

考 核 标 准	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 实训操作的正确、熟练性（30分）</li><li>2. 结果的精密度（40分）</li><li>3. 数据的记录与计算（30分）</li></ol>
------------------	---

项目编号 Item No.	3	项目名称 Item	果蔬干制品复水比的测定	训练对象 Class		学时 Time	3
课程名称 Course	食品生物化学		教学方法及手段	教师示范讲解，学生练习操作			
三维目标	1. 知识：理解复水比的概念及其作为评价果蔬干制品品质重要指标的意义（反映干制品在干燥过程中细胞结构和组织破坏程度）；2. 能力：掌握复水比测定的原理和方法；3. 素养：提高对果蔬干燥工艺的了解						
重难点	复水比						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
操作原理与步骤	<p><b>实训原理：</b>复水比是指干制品复水后恢复的原来质量（或沥干质量）与干制品质量的比值。它反映了干制品在干燥过程中因组织结构和胶体特性变化而失去的吸水性恢复的程度。</p> <p><b>实训步骤：</b></p> <p>（1）样品准备</p> <p>取待测果蔬干制品，用天平准确称取质量 <math>m_1</math>（精确至 0.01g）。</p> <p>注意：样品应具有代表性，若片状较大，需保证每组样品大小、厚度基本一致。</p> <p>（2）复水处理</p> <p>将称量后的样品放入烧杯中。</p> <p>加入 40℃ 的蒸馏水（置于水浴锅中），水量以淹没样品并高出 2cm 为宜。</p> <p>（3）恒温复水</p> <p>将烧杯置于恒温水浴锅中，保持设定温度。</p> <p>复水时间：通常为 30min 或直至样品达到恒重（无明显变化），具体时间视样品厚度而定，期间可轻轻搅拌，确保复水均匀。</p> <p>4) 沥干称重</p> <p>达到规定时间后，取出复水后的样品。</p> <p>关键操作：将样品置于筛网或纱布上沥干水分。为了减少误差，统一使用滤纸轻轻吸干样品表面（注意不要挤压样品挤出内部水分），立</p>					<b>要 求</b>	

	<p>即称量复水后样品的质量 <math>m_2</math>。</p> <p><b>实验结果与讨论：</b></p> <p>复水比 = <math>m_2 / m_1</math></p> <p>(复水比 = 复水后的样品质量 / 干燥品的质量)</p>
<p>考 核 标 准</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实训操作的正确、熟练性 (30 分)</li> <li>2. 结果的精密度 (40 分)</li> <li>3. 数据的记录与计算 (30 分)</li> </ol>

项目编号 Item No.	4	项目名称 Item	淀粉的显色和水解	训练对象 Class		学时 Time	3
课程名称 Course	食品生物化学		教学方法及手段	教师示范讲解，学生练习操作			
三维目标	1. 知识：进一步了解淀粉的性质；2. 能力：掌握淀粉水解的原理和方法；3. 素养：提高对淀粉行业的了解						
重难点	淀粉水解原理、还原糖性质						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
操作原理与步骤	<p><b>实训原理：（1）淀粉与碘的反应</b> 淀粉与碘作用呈蓝色，是由于淀粉与碘作用形成了碘—淀粉的吸附性复合物，这种复合物是由于淀粉分子的每6个葡萄糖基形成的1个螺旋圈束缚1个碘分子，所以当受热或者淀粉被降解，都可以使淀粉螺旋圈伸展或者解体，失去淀粉对碘的束缚，因而蓝色消失。</p> <p><b>（2）淀粉的水解</b> 淀粉可以在酸催化下发生水解反应，其最终产物为葡萄糖，反应过程如下：</p> $(C_6H_{12}O_5)_m \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_n \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow C_6H_{12}O_6$ <p>淀粉            糊精            麦芽糖      葡萄糖</p> <p><b>实训步骤：</b></p> <p><b>（1）淀粉与碘的反应</b></p> <p>①取少量淀粉于白瓷板空内，加碘液两滴，观察颜色。</p> <p>②取试管一支，加入0.1%的淀粉6ml，碘两滴，摇匀，观察颜色变化。另取试管两支，将此淀粉均分为三等份并编号做如下实验：</p> <p>1号管在酒精灯上加热，观察颜色变化。然后冷却，又观察颜色变化。</p> <p>2号管加入10%NaOH溶液几滴，观察颜色变化</p> <p>3号管加入乙醇几滴，观察颜色变化。</p> <p>记载上述实验过程和结果，并解释现象。</p>					<b>要 求</b>	

	<p>(2) 淀粉水解实验</p> <p>① 取 100ml 小烧杯，加入 0.1% 淀粉 15ml 及 20% <math>H_2SO_4</math> 溶液 5ml 后，置于水浴锅水浴加热至溶液呈透明状。</p> <p>② 每隔 2min 取透明液 1 滴于白瓷板上做碘实验，直至不产生颜色反应为止。</p> <p>③ 取一支试管，加入反应液 1ml，滴 10% <math>Na_2CO_3</math> 3~4 滴进行中和。然后加入班式试剂 2ml 后于水浴加热数分钟。</p> <p>记录 2、3 步骤的实验结果，并解释。</p>
<p>考 核 标 准</p>	<p>1. 实训操作的正确、熟练性 (30 分)</p> <p>2. 结果的精密度 (40 分)</p> <p>3. 数据的记录与计算 (30 分)</p>

项目编号 Item No.	5	项目名称 Item	油脂酸价的测定	训练对象 Class		学时 Time	3
课程名称 Course	食品生物化学		教学方法及手段	教师示范讲解, 学生练习操作			
三维目标	1.知识: 油脂酸价的测定原理和方法; 2.能力: 了解油脂质量指标的意义; 3.素养: 提高对食品油脂品质的调控						
重难点	1. 掌握油脂氧化酸败的机理; 2. 掌握油脂酸价的测定原理和方法。						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
材料器材	① 氢氧化钾标准滴定水溶液, 浓度为 0.1mol/L ② 酚酞指示剂: 称取 1g 酚酞, 加入 100mL 的 95%乙醇搅拌至完全溶解 ③ 95%乙醇						
操作原理与步骤	<p><b>实训原理:</b> 将固体油脂试样同乙醇一起加热至 70 °C 以上(但不超过乙醇的沸点),使固体油脂试样熔化为液态,同时通过振摇形成油脂试样的热乙醇悬浊液,使油脂试样中的游离脂肪酸溶解于热乙醇,再趁热用氢氧化钾或氢氧化钠标准滴定溶液中和滴定热乙醇悬浊液中的游离脂肪酸,以指示剂相应的颜色变化 来判定滴定终点,然后通过滴定终点消耗的标准溶液的体积计算样品油脂的酸价。</p> <p><b>实训步骤:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 取一个干净的 250mL 的锥形烧瓶,按照表 1 的要求用天平称取制备的油脂试样,其质量 m 单位为克。(参考值 5~10g)</li> <li>2. 另取一个干净的 250mL 的锥形烧瓶,加入 50mL~100mL 的 95%乙醇,再加入 0.5mL~1mL 的②酚酞指示剂。然后,将此锥形烧瓶放入 90 °C~100 °C 的水浴中 加热直到乙醇微沸。取出该锥形烧瓶,趁乙醇的温度还维持在 70 °C 以上时,立即 用装有①标准滴定溶液的刻度滴定管对乙醇进行滴定。当乙醇初现微红色,且 15s 内无明显褪色时,立刻停止滴定,乙醇的酸性被中和。将此中和乙醇溶液趁热 立即倒入装有试样的锥形烧瓶中,然后放入 90 °C~100 °C 的水浴中加热直到乙醇微沸,其间剧烈振摇锥形烧瓶形成悬浊液。</li> <li>3. 最后取出该锥形烧瓶,趁热,立即用装有①标准滴定溶液的刻度滴定管对试样的热乙醇悬浊液进行滴定,当试样溶液初现微红色,且 15s 内无明显褪色时,为滴定的终点,立刻停止滴定,记录下此滴定所消耗的标准滴定溶液的毫升数,此数值为 V。</li> <li>4. 热乙醇指示剂滴定法无需进行空白试验,即 <math>V_0=0</math>。</li> </ol>					<b>要 求</b>	

---

考 核 标 准	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 实训操作的正确、熟练性（30分）</li><li>2. 结果的精密度（40分）</li><li>3. 数据的记录与计算（30分）</li></ol>
------------------	---

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号 Item No.	6	项目名称 Item	蛋白质的颜色反应	训练对象 Class		学时 Time	3
课程名称	食品生物化学		教学方法及手段	教师示范讲解, 学生练习操作			
三维目标	1.知识: 熟悉蛋白质的颜色反应及其机理。2.能力: 掌握鉴定蛋白质的方法。3.素养: 掌握蛋白质的功能性质。						
重难点	蛋白质的基本性质; 蛋白质的鉴别方法						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
材料器材	鸡蛋清、吸管、滴管、试管、水浴锅、酒精灯、甘氨酸、精氨酸、氢氧化钠、硫酸铜、尿素、茚三酮、乙醇、浓硝酸、石碳酸						
操作原理与步骤	<p><b>实训原理:</b> 蛋白质分子中的某些基团与显色剂作用, 可产生特定的颜色反应, 不同蛋白质所含氨基酸不完全相同, 颜色反应亦不同。颜色反应不是蛋白质的专一反应, 一些非蛋白物质亦可产生相同颜色反应, 因此不能仅根据颜色反应的结果决定被测物是否是蛋白质。颜色反应是一些常用的蛋白质定量测定的依据。</p> <p><b>实训步骤:</b></p> <p>1.双缩脲反应</p> <p>①取少许结晶尿素放在干燥试管中, 微火加热, 尿素溶化并形成双缩脲, 释出的氨可用红色石蕊试纸试之。至试管内有白色固体出现, 停止加热, 冷却。然后加 10%NaOH 溶液 1mL 混匀, 观察有无紫色出现。</p> <p>②观察现象: 另取 3 支试管, 分别加蛋白质溶液、甘氨酸溶液、精氨酸溶液各 1ml, 再加 10% NaOH 溶液 2ml 及 1%CuSO<sub>4</sub> 溶液 2 滴, 混匀, 观察是否出现紫玫瑰色。</p> <p>注意事项: 硫酸铜不能多加, 否则将产生蓝色的 Cu(OH)<sub>2</sub>。此外在碱溶液中氨或铵盐与铜盐作用生成深蓝色的络离子 Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub><sup>2+</sup>, 妨碍此颜色反应的观察。</p> <p>2.蛋白质的黄色反应</p> <p>在一试管内, 加蛋白质溶液 10 滴及浓硝酸 3~4 滴, 加热, 冷却后再加 10%NaOH 溶液 5 滴, 观察颜色反应。</p> <p>3.茚三酮反应</p> <p>取试管 2 支, 分别加入 1mL 蛋白质溶液及 0.1%甘氨酸溶液 1ml, 加 0.5ml 0.5%茚三酮试剂, 混合后放于沸水中加热, 观察溶液的颜色变化。</p>						要 求

---

考 核 标 准	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 实训操作的正确、熟练性（30分）</li><li>2. 溶液配制。（40分）</li><li>3. 显色反应现象明显、记录准确。（30分）</li></ol>
------------------	--

项目编号 Item No.	7	项目名称 Item	pH 对花色苷溶液色泽的影响	训练对象 Class		学时 Time	3
课程名称	食品生物化学		教学方法及手段	教师示范讲解，学生练习操作			
三维目标	1.知识：理解花色苷的结构特点及其作为 pH 指示剂的变色原理；2.能力：掌握不同 pH 溶液的配制方法。3.素养：掌握花色苷的颜色变化规律。						
重难点	花色苷变化规律						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
材料器材	碳酸钠、碳酸氢钠、醋酸、纱布、水浴锅						
操作原理与步骤	<b>实训原理：</b> 1. 花色素苷的结构特点 花色素苷（Anthocyanin）是一类水溶性天然色素，广泛存在于植物的花、果实、茎叶中。 2. pH 变色机理 花色素苷在不同 pH 条件下存在四种结构形式的平衡转换。 颜色变化规律： pH 1-3：红色 pH 4-6：淡紫色→无色 pH 7-8：紫色→蓝色 pH >9：蓝色→绿色→黄色 <b>实训步骤：</b> 1.花色素苷提取液制备（20 分钟） 将紫薯洗净，切碎成小块（约 1cm <sup>2</sup> ），放入 250mL 烧杯中，加入 150mL 蒸馏水，加热煮沸（或 90℃水浴）10 分钟，期间搅拌，冷却至室温，用纱布过滤，收集滤液，滤液即为花色素母液（呈深紫色），备用。 （注意：提取过程避免长时间高温，防止色素降解） 2.pH 梯度溶液配制 配制不同 pH 梯度的溶液：					<b>要 求</b>	

		溶液	大致 pH 范围	配制方法 (100mL 溶液) 取用 20mL
		①10%醋酸溶液	2-3	现有
		②稀释的醋酸溶液	3-4	0.6 mL 10% 醋酸溶液, 加水稀释至 100 mL 0.3 mL 10% 醋酸溶液, 加水稀释至 50 mL
		③醋酸-醋酸钠缓冲溶液	4-5	取 5.7 mL 10% 醋酸溶液, 加入 0.42 g NaHCO <sub>3</sub> , 加水至 100 mL (反应生成乙酸-乙酸钠缓冲液)
		④去离子水	6-7	现有
		⑤0.1 mol/L NaHCO <sub>3</sub>	8-9	称取 0.084 g NaHCO <sub>3</sub> , 加水至 100 mL
		⑥0.1 mol/L Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	10-11	称取 0.106 g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , 加水至 100 mL
		⑦饱和 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	11-12	称取 约 20 g Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , 加水至 100 mL
		<p>3.显色反应与观察</p> <p>向每个 pH 溶液中等量加入花色素苷母液 5mL (使用移液管), 玻璃棒轻轻搅拌均匀, 立即观察并记录颜色变化, 静置 5 分钟后, 再次观察颜色稳定性。</p> <p>4.可逆性验证</p> <p>验证花色素苷变色的可逆性: 往 pH=12 的蓝色溶液逐滴加入 10%醋酸溶液, 边加边搅拌, 观察颜色变化: 蓝色 → 紫色 → 红色, 再逐滴加入碳酸钠溶液, 观察颜色回变。</p> <p><b>实验结果与讨论:</b></p>		
考 核 标 准	<p>1. 实训操作的正确、熟练性 (30 分)</p> <p>2. 溶液配制。(40 分)</p> <p>3. 显色反应现象明显、记录准确。(30 分)</p>			

项目编号	8	项目名称	果蔬护色方法探究	训练对象		学时	3
课程名称	食品生物化学		教学方法及手段	教师示范讲解, 学生练习操作			
三维目标	1. 知识: 理解酶促褐变的原理(底物、酶、氧气三要素); 2. 能力: 比较不同护色方法(如酸性环境、低温、隔绝空气、热烫)的效果; 3. 素养: 培养实验设计能力及观察记录能力。						
重难点	影响酶促反应的因素						
材料器材	水浴锅、抗坏血酸、亚硫酸钠、氯化钠、柠檬酸、土豆						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
操作原理与步骤	<p><b>实训原理:</b></p> <p>新鲜果蔬(如苹果、土豆、茄子)切开后, 果肉会很快变成褐色。这是因为果蔬细胞中的多酚氧化酶(PPO) 与空气中的氧气接触, 催化酚类物质形成醌类, 进而聚合成褐色素。该现象称为酶促褐变。</p> <p>1. 抑制/灭活 PPO 酶, 通过改变环境条件使酶失去活性, 如: 热烫、加酸(pH&lt;3)、加高浓度盐/糖、冷藏 加工前预处理</p> <p>2. 隔绝/去除氧气, 如: 抽真空、浸水、涂油、抗坏血酸(优先耗氧) 鲜切、储存</p> <p>3. 螯合/去除辅因子</p> <p><b>实训步骤:</b></p> <p>1. 各小组自行设计护色配方, 现有试剂: 柠檬酸、氯化钠、抗坏血酸、亚硫酸钠。各小组经查阅资料、小组讨论后设计好护色方案, 并配制相应的护色液(约 100mL)。</p> <p>2. 将土豆洗净、去皮(土豆可不削皮, 但确保一致)。切成厚度约 0.5cm 的片状或 2cm 见方块, 尽量大小均匀, 同时将切好的样品分别放入对应处理液中, 浸泡 20min。</p> <p>浸泡后, 各小组对比不同小组的土豆颜色。</p> <p>将护色后的土豆放入 100℃烘箱中, 热风干燥 20min 后, 各小组对比不同小组的土豆颜色, 选出护色效果最好的小组, 并讨论护色方案, 进行对比。</p>					要 求	

---

考 核 标 准	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 实训操作的正确、熟练性（30分）</li><li>2. 结果的精密度（40分）</li><li>3. 数据的记录与计算（30分）</li></ol>
------------------	---

项目编号	9	项目名称	蛋白质的盐析；油脂的乳化现象	训练对象		学时	3
课程名称	食品生物化学		教学方法及手段	教师示范讲解，学生练习操作			
三维目标	1. 知识：观察高浓度盐使蛋白质沉淀（盐析）的现象，并验证沉淀的蛋白质可重新溶解；观察油与水在机械搅拌下形成的临时乳浊液及分层现象；2. 能力：理解乳化剂的两亲性作用；比较天然乳化剂与合成乳化剂的乳化效果；3. 素养：培养观察记录能力。						
重难点	蛋白质盐析原理；油脂乳化原理；常用乳化剂类别						
材料器材	鸡蛋、硫酸铵、大豆油或玉米油、大豆磷脂						
课程思政	增强爱国情怀与民族自豪感、构建职业道德与价值观体系						
操作原理与步骤	<p><b>实训原理：</b></p> <p>1. 蛋白质在溶液中靠水化膜和电荷保持稳定。加入高浓度中性盐（如硫酸铵）会破坏水化膜，使蛋白质聚集沉淀。此过程不改变蛋白质构象，加水稀释后可重新溶解（区别于变性沉淀）。</p> <p>2. 油和水互不相溶，机械搅拌只能形成暂时的不稳定乳浊液，静置后会迅速分层。乳化剂分子同时具有亲水基和亲油基，可定向排列在油水界面，降低界面张力，并在油滴表面形成坚固的保护膜，防止液滴合并，从而形成稳定的乳浊液。</p> <p><b>实训步骤：</b></p> <p>1. 试剂准备：</p> <p>① 10% 鸡蛋清</p> <p>② 饱和硫酸铵溶液（约 190 g 溶于 250 mL 水）</p> <p>③ 大豆油或玉米油（透明无沉淀）</p> <p>④ 新鲜蛋黄液</p> <p>⑤ 乳化剂：市售大豆卵磷脂粉末</p> <p>2. 蛋白质的盐析</p> <p>取 2 mL 蛋清稀释液于试管中。逐滴加入饱和硫酸铵溶液，边加边摇匀，直至出现明显白色浑浊或絮状沉淀。静置 2 分钟，沉淀沉于管底（若无明显沉淀可再加几滴饱和硫酸铵），轻轻倒去上层液体（或离心），保留沉淀。</p>					<b>要 求</b>	

	<p>3. 乳化实验</p> <p>分组设置：</p> <p>A 组（阴性对照）：油 + 水</p> <p>B 组（天然乳化剂）：油 + 水 + 蛋黄液</p> <p>C 组（植物乳化剂）：油 + 水 + 大豆卵磷脂</p> <p>准备体系：向试管中分别加入：</p> <p>每支试管：2ml 水 + 2ml 油</p> <p>加入乳化剂：</p> <p>A 组：不加任何乳化剂</p> <p>B 组：加 1 滴蛋黄液（或大约 0.1ml）</p> <p>C 组：加一小粒（约 0.05g）大豆卵磷脂粉末</p> <p>乳化操作：涡旋振荡</p> <p>静置观察</p>
<p>考 核 标 准</p>	<p>1. 实训操作的正确、熟练性（30 分）</p> <p>2. 结果的精密度（40 分）</p> <p>3. 数据的记录与计算（30 分）</p>

