

教案十二 食品中护色剂的测定（分光光度法：样品制备）

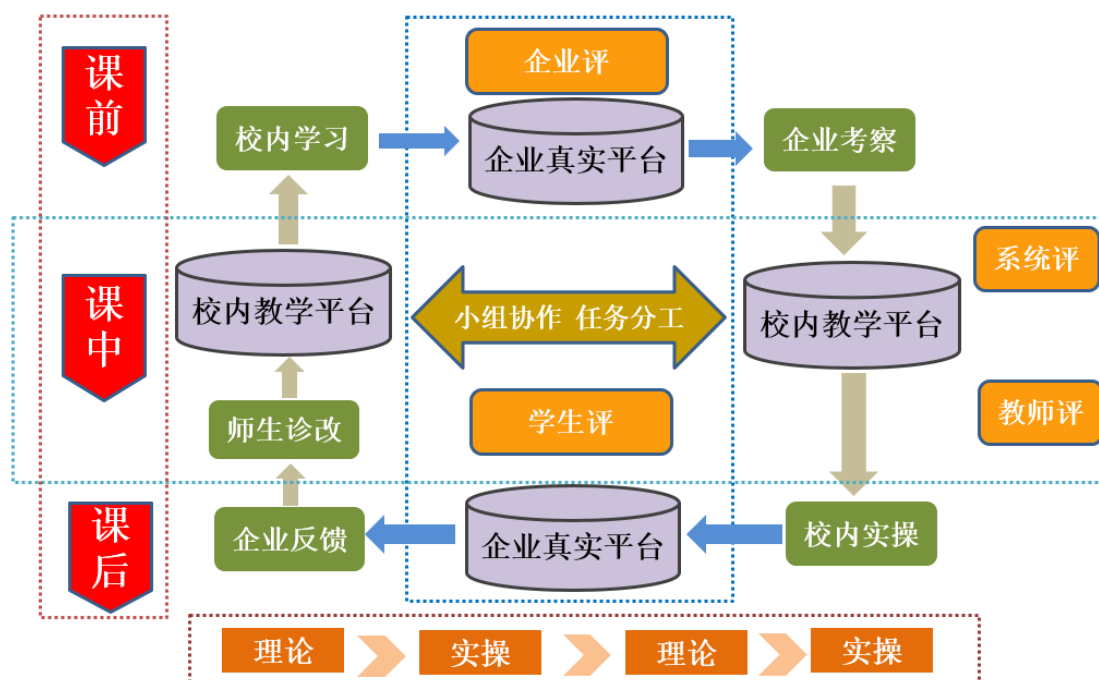
一、教学分析

授课课题	食品中护色剂的测定 (分光光度法：样品制备)	授课班级	19 食品营养与检测班
课程名称	食品感官与理化检验	授课学时	2 学时 (80min)
授课地点	理实一体化实训室	教学模式	混合学习
教学内容	本课程教学内容含：模块一“食品理化检验前的准备工作”、模块二“食品样品的采集和预处理”、模块三“食品感官检验”、模块四“食品的物理检验法”、模块五“食品中一般成分的检测”、模块六“食品中有毒有害物质的检验”、模块七“食品添加剂的检验”、模块八“食品中矿物质的检验”、模块九“食品中维生素的检验”。 本教学内容属于模块七“食品添加剂的检验”知识章节中的项目三“食品中护色剂的测定”。本项目以火腿肠为样品，检测其中亚硝酸盐的含量，一共 4 个学时。第 1-2 学时的内容包括：1、介绍护色剂的概念及作用；2、讲授分光光度法测定食品中亚硝酸盐的实验原理和方法，完成样品制备和建立标准曲线。		
教材分析	本课程是专业技能（方向）课程，使用肖芳和刘春娟主编的“十三五”高职高专规划教材《食品理化检验技术》。教材采用项目式、工作任务型模式编写，突出技能训练，体现“做中学、学中做”的职教特色，是职业院校理论实践一体化系列教材。		

学情分析	● 授课对象 高职食品营养与检测专业二年级第一学期的学生。 ● 知识基础： 学生已经学习过《基础化学》和《食品化学》等相关课程，为食品理化检验积累了一定的基础，但他们对知识的理解较粗浅。 ● 技能基础： 学生已经掌握了化学分析和部分仪器分析的检验手段，会使用电子天平、移液管、吸量管、容量瓶、量筒、分液漏斗等基本实验仪器，但操作规范性有待提高。 ● 学习特征： 学生学习兴趣浓厚，渴望具备检测岗位职业技能，动手能力强，分析问题、解决问题的能力偏弱，主动学习的能力有待加强。 ● 学习习惯： 乐于尝试使用智能移动终端设备开展学习，喜欢“玩中学”、“做中学”，更喜欢个性化的学习任务。		
教学目标	知识目标	技能目标	素养目标
	理解食品护色剂的概念及作用。 掌握分光光度法测定食品中亚硝酸盐的实验原理和方法。	能正确完成样品制备和建立标准曲线。	培养学生遵纪守法、恪守职业道德的良好品质和勇担使命的精神。
重点难点	● 教学重点： 掌握分光光度法测定食品中亚硝酸盐的实验原理和方法，能正确完成样品制备和建立标准曲线。 ● 教学难点： 能正确完成样品制备和建立标准曲线。		
教学方法	1、 讲授法： 以学生为中心，教师为主导，引导学生掌握分光光度法测定食品中亚硝酸盐的知识点、重点、难点和考点。 2、 任务驱动法： 教师布置任务，学生完成课前导学、课中学练、课后拓展任务。 3、 小组合作、实训探究： 以小组为单位进行样品制备实训操作，组员间取长补短、共同学习、共同进步。		

教学资源	1、教学环境：理实一体化实训室。 2、信息化资源：“得实 e 学”网络课程教学平台、课堂派、视频、微课、flash 动画、图片、思维导图等。“得实 e 学”网络课程教学平台和课堂派实现课前、课后对学生资源分享、布置作业，课中考勤签到、师生互动。   理实一体化实训室 “得实 e 学”教学平台（手机端）
教学手段	1、传统教学手段：教师讲授和演示、学生实训操作。 2、信息化教学手段：“得实 e 学”网络课程教学平台（PC 端、手机端）、课堂派、视频、微课、flash 动画、图片、H5 交互式课件、实训过程录像、思维导图等。
二、教学策略	

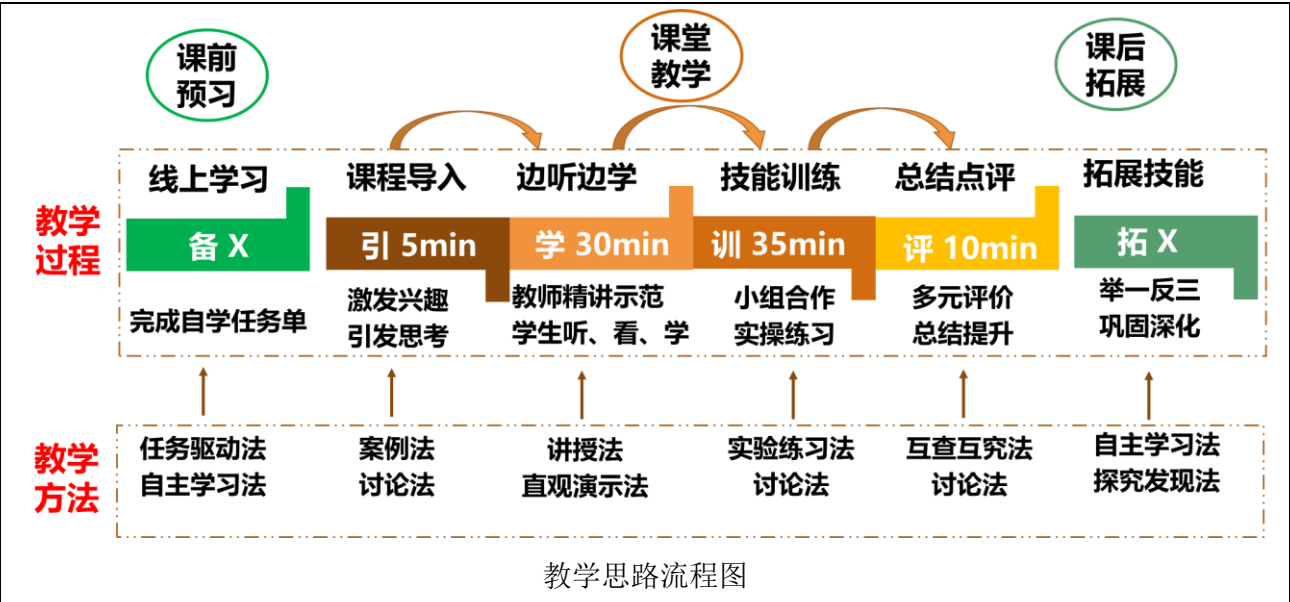
五个阶段：校内学习→企业考察→校内实操→企业评价→师生诊改。



“12345”混合式教学策略

三、教学思路流程图

课堂教学采用“双主四环节”。“双主”是“以学生为主体，教师为主导”。教师在精讲示范教学环节中起主导作用，讲解要根据教学重点、难点、疑点，在学生有所理解的基础上做些升华性的讲述，以提高学生发现问题、分析问题、解决问题的和灵活运用能力。“四环节”为“引→学→训→评”。一“引”：案例引入课堂，激发学生学习兴趣，引发学生思考；二“学”：理实一体化教学，教师精讲示范，学生边看边学边练；三“训”：技能训练，实操练习；四“评”：学生自评互评、教师评、企业评、系统评，总结提升。



四、教学实施

（一）课前预习

课前观看微课，课件，相关国家标准等学习资料，探究学习下列问题：

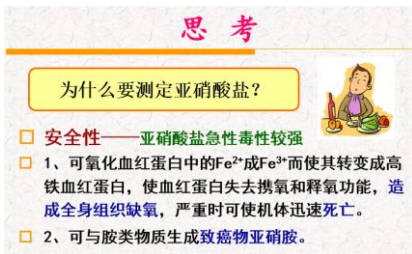
- 1、食品中常用的护色剂有哪些？有哪些方法可以测得食品护色剂？
- 2、食品中常用的亚硝酸盐有什么作用？
- 2、国家标准中规定食品中亚硝酸盐的安全限量值是多少？
- 4、对照国家标准，列出测定食品中亚硝酸盐实验需要哪些仪器、试剂。

教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
教师发布学习资源。 学生在线预习。	1、利用教学平台发布学习资源，包括操作微视频、模拟动画、PPT、国家标准、图片等。并发布自学任务单。 2、通过教学平台的学习过程记录与统计分析功能，快速了解学生课前学习的整体情况。 3. 记录学生的发言次数和质量。在线上讨论中，	按要求完成以下学习任务： 1、学习基本理论，了解护色剂在食品中的应用。 2、学习相关的检测标准：《GB5009.28—2016 食品安全国家标准 食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定》。 3、完成课前测试题。	1、培养学生自学能力。 2、拓展学生学习时间和空间。 3、了解学生对教学内容的掌握程度，便于展开课堂教学。

	强调线上学习纪律和讨论规则。		
技术手段			
“得实e学”教学平台、课堂派、视频、微课、flash动画、图片、H5交互式课件等： 1、将测定方法的基础知识向课前转移，为课中实训学习争取学习时间。同时老师借助平台了解学生对测定方法基础知识学习的掌握程度。 2、通过教学平台推送预习资料至学生手机端，提前发布信息提醒学生预习。学生在平台上提出问题，共同探讨。			
			

（二）课中学练

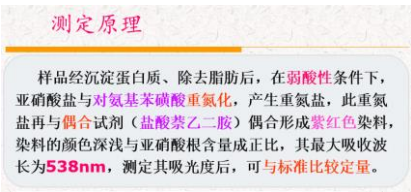
教学环节	教师活动	学生活动	教学意图
环节一 案例引入 （5min）	1、播放视频：《舌尖上的中国·脚步》，由视频中的腌肉制品引出食品护色剂。 2、提出问题： ①合理使用护色剂可以改善食物的色香味，增进人们食欲，但是滥用会危害人类健康，那么食品中的护色剂超标会对人体产生哪些危害呢？ ②亚硝酸盐作为最常用的发护色剂之一，如何检测食品中的亚硝酸盐含量呢？ 引出授课主题：食品中护色	分析案例，探讨交流，回答问题。	1、激发学生学习兴趣。 2、引导学生正确评价护色剂在食品中的应用；引导学生做坚定的“舌尖上的安全”守卫者，为实现“健康中国”做出自己应有的贡献。（课程思政）

	剂的测定——火腿肠中亚硝酸盐含量的测定。		
环节二 理实一体化教学 (30min)	教师精讲示范 1、教师结合学生课前学习提出的问题进行解答。 2、护色剂的概念、作用和发色机理。  3、发布思考题：为什么要测定亚硝酸盐？组织学生讨论。  4、讲述三聚氰胺事件：商家利用凯氏定氮法的缺陷，利用三聚氰胺提高奶粉蛋白质含量，引出食品护色剂的测定方法，让学生意识到选择合适的测定方法对实	学生边学边练 1、提出课前预习遇到的问题和困惑，组内交流、组间交流、师生交流。 2、认真听教师讲解，理解护色剂的概念、作用和发色机理。 3、小组讨论，回答问题，明确亚硝酸盐测定的意义。 4、①针对三聚氰胺事件，谈谈自己的感受。②明确食品护色剂——亚硝酸盐的测定方法：分光光度法。 5、认真解读国家标准，掌握分光光度法对食品中亚硝酸盐测定的实验原理。 6、明确课堂的实验任务。教师示范操作的过程中，学生认真观摩学习，明确分光光度法对食品中亚硝酸盐测定的操作过程：样品提取→提取液净化→配制亚硝酸钠标准溶液。 7、按照任务要求领取实验材料、试剂和仪器等实验	1、解决学生在预习中的困惑，为理解实验内容奠定基础。 2、让学生进一步认识护色剂。 3、小组讨论提高学生团队合作能力和语言表达能力。 4、①明确亚硝酸盐的测定方法。②让学生认识到三聚氰胺事件归根到底是因为食品从业者法制观念淡薄、缺乏职业道德、丧失道德底线。培养学生遵纪守法、恪守职业道德的良好品质。(课程思政) 5、落实教学重点。

验结果的重要性。同时组织学生针对三聚氰胺事件，谈谈自己的感受。



5、教师引导解读国家标准，帮助学生准确寻找标准中重要信息和分光光度法对食品中亚硝酸盐测定的实验原理。



6、分光光度法对中亚硝酸盐测定的工作任务分解。对样品制备和配制亚硝酸盐标准溶液过程中的关键操作技能点进行示范操作。



用品。



- 试剂:**
- 去离子水;
 - 4g/L对氨基苯磺酸;
 - 2g/L盐酸萘乙二胺;
 - 亚铁氰化钾+乙酸锌;
 - 饱和硼砂溶液;
 - 亚硝酸钠标准使用液: 5μg/mL, 临用时配制

环节三 实训操作 (35min)	1、教师在学生操作的过程中巡视指导，对学生存在的不规范操作及时纠正。同时引导学生自主解决实验过程中出现的问题。 2、把录像传送至企业导师端，以便企业导师对学生的操作进行评价。 3、记录学生操作中存在的问题，在最后课堂总结时进行点评。 4、提醒学生节约试剂，科学处理实验废弃物。	1、以小组为单位完成样品处理和配制标准溶液： 任务二 样品制备 (1) 提取 火腿肠→捣碎→取匀样5g→50mL烧杯→加入饱和硼砂液12.5mL→搅拌均匀→用加约70℃的水大约300mL→沸水浴加热15min→冷水冷却至室温→500mL容量瓶 任务二 样品制备 (2) 提取液净化 上述提取液→加亚铁氰化钾和乙酸锌各5mL→定容→静置→撇去脂肪层→过滤(弃去不溶物)→弃去初滤液约30mL→滤液待测 任务三 标准曲线绘制 (1) 制备亚硝酸钠标准使用液 吸取亚硝酸钠标准溶液(200 μg/mL) 5.00 mL→200.0 mL容量瓶→加去离子水稀释至刻度→亚硝酸钠浓度为5.0 μg/mL 任务三 标准曲线绘制 (2) 绘制标准曲线 吸取0.00、0.20、0.40、0.60、0.80、1.00、1.50、2.00、2.50mL亚硝酸钠标准使用液→50mL容量瓶中→分别加2mL 0.4%对氨基苯磺酸溶液→混匀→静置3~5min→加1mL 0.2%盐酸萘乙二胺溶液→加水至刻度→混匀→静置15min 2、对实操过程中适时录像。 3、实验过程中遇到问题共同讨论。 4、操作结束后科学处理实验废弃物。	1、做中学，学中做。有效达成技能目标：能正确完成样品制备和建立标准曲线。 2、录像的形式有助于学生进一步规范实验操作过程。 3、通过小组协作，提高学生的团队合作能力。 4、提升学生的生态环保理念。
环节四 总结点评 (10min)	1、在教学平台上发布思考题： ①提取过程中加入饱和硼砂的目的是什么？ ②提取过程中沸水浴有什么作用？ ③提取液净化过程中加入亚铁氰化钾和乙酸锌溶液作用？	1、在教学平台上完成相应的思考题。 2、认真倾听记录教师对实验操作过程的点评，并以思维导图的形式总结和反思操作要点。 3、认真倾听企业导师的点	1、以问题的形式，使学生在引导下主动学习(学会学习)，锻炼学生的分析问题、解决问题的能力。 2、①培养学生具有严谨的工作作风、树立

	2、对学生操作过程和实验现象进行评价。 3、连线企业导师进行点评。 4、组织学生自评会互评。 5、邀请学生代表进行经验分享。	评，了解实际岗位中检测护色剂的注意事项。 4、学生之间互相观看操作过程的录像，参照评价表，对规范操作进行评判（自评互评），在评价中再次规范操作技能。 5、学生互相交流竞赛心得体会，学生代表发言。	职业责任感；②用思维导图作升华性的总结，培养学生分析、概括和灵活运用能力。 3、增强学生的就业愿望和工作信心。 4、多元评价克服传统评价方式单一的缺陷。 5、运用朋辈教育，树立学习榜样，引入激励机制。
技术手段			
理实一体化教学，利用教学平台、录像设备、幻灯片、思维导图等技术手段，实行线上和线下相结合的教学。			
(三) 课后拓展			
教学环节	教师活动	学生活动	教学意图

巩固深化 技能拓展	1、布置学生预习分光光度计的使用方法。	1、预习分光光度计的使用方法。	1、为下次课样品的测定做准备。
	2、通过学习平台、微信等方式与学生保持沟通交流，随时给学生答疑解惑。	2、在学习平台或微信群提出学习上遇到的困难，与同学和老师共同探讨。	2、随时了解学生的学习状态。
	3、依托校企共建的协同创新中心，安排学生去企业见习并进行职场体验。	3、以小组为单位到企业体验职场实战，并积极与企业导师沟通交流。	3、提升学生的岗位体验感，激发学生学习的积极性，增强学习信心，提高就业创业能力。
	4、组织开展食品添加剂与“健康中国”发展战略相关主题演讲和海报制作比赛，让学生学习了解我国的“健康中国”战略，充分认识人民健康的战略地位。	4、积极参加食品添加剂与“健康中国”发展战略相关主题演讲和海报制作比赛。	4、让学生充分认识食品添加剂与人民健康的关系，从而使具备食品安全、健康饮食行为的宣传教育能力；同时结合时代命题，培养学生勇担使命的精神。（课程思政）
技术手段			
教学平台推送课后作业至学生手机端，帮助学生开展自主练习。			

四、教学反思

教学效果	1、学生学习主动性提升 本次教学设计采用了混合式的教学模式，教学过程分为课前学习，课堂教学和课后拓展三个部分。课前数字化学习知识，课上实践操作内化知识，课后使用资源平台拓展知识。采用项目教学法和实践教学法，学生在教师的指导下进行自主学习和协助学习。教学设计强调了教师的主导作用和学生的主体地位，“双主四环节”的教学思路提升了学生学习的积极性和主动性。
	2、教学目标达成效率提升 线上教学平台、视频、微课、H5 交互式课件、flash 动画、思维导图等信息化教学手段的应用，利用碎片化的时间进行教和学，课前预习、课中讲解、实操活动、课后巩固等都能用可视化的评价指标一一呈现，促进了学生个性化的学习，丰富了教学

	形式、优化了教学过程、提高了教学效果。通过互动调查和教学平台测试发现，超过95%的学生能分光光度法测定食品中亚硝酸盐的实验原理和方法，能正确完成样品制备和建立标准曲线。有效达成了教学目标，落实了教学重点，突破了教学难点。
特色亮点	1、做中学，学中做 多种教学手段的运用，教学做一体化，丰富课堂体验，让学生从做中学，从学中做。学生技能在应用中沉淀能力。 2、线上线下结合 本教学设计采用信息化教学平台进行的线上自学、网上辅导和线下组织课堂教学相结合的线上、线下混合式教学方式，充分体现了当前教育信息化、数字化、智能化的特点。
反思诊改	不足之处：学生的学习能力有差别，个别学生考虑问题不够全面。 改进措施：通过对学生进行精准指导，加强突发状况处理的训练，提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

