

湖南化工职业技术学院

食品生物技术专业技能考核题库

食品生物技术专业技能考核题库包括基础模块、食品生产与加工、食品分析与检验和产品分离与纯化 4 个模块。该技能考核题库是以国家食品生物技术专业标准为前提，以企业应用需求和职业岗位能力要求为依据，根据已建立的食品生物技术专业课程体系的要求，开发出以企业典型、真实的项目为载体，按工作过程分解成若干个模块。通过考核的实施，可检验食品生物技术专业学生的专业核心能力和专业职业素养，促进本专业的教学改革，提高人才培养质量。

模块一 基础模块

试题编号：T-1-1 容量瓶和移液管的洗涤

考核技能点编号：J-1-1

一、任务描述

工作任务内容：按照容量仪器的洗涤要求，洗涤一个容量瓶和一支移液管。

要求：选择正确的洗涤方法，操作熟练，遵守企业的操作规范，体现良好的职业精神与职业素养。

提交的相关材料：洗涤干净的容量瓶和移液管。

二、实施条件

表 1-1-1 容量瓶和移液管的洗涤考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
工具	容量瓶、移液管、烧杯、洗耳球、铬酸洗液、纯化水、洗瓶、移液管架等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-1-2 容量瓶、移液管的洗涤考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器等得 5 分。
	5	爱护仪器、不浪费试剂得 5 分。
	5	操作完毕后按要求将试剂、仪器等清理复位得 5 分。
技能 80 分	6	容器用自来水初步洗涤得 6 分。
	5	洗涤容器外壁得 5 分。
	5	沥尽明水得 5 分。
	6	加入铬酸洗液得 6 分。
	8	用铬酸洗液正确洗涤仪器得 8 分。
	6	将洗液倒入原瓶，并沥尽洗液得 6 分。
	8	用自来水洗涤干净得 8 分。
	4	判断污物是否除尽得 4 分。
	4	沥尽自来水得 4 分。
	8	用纯化水洗涤 3~5 次得 8 分。
	5	检查确认洗净得 5 分。
	5	放置已洗净的仪器得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-2 酸式滴定管和碱式滴定管的洗涤

考核技能点编号：J-1-1

一、任务描述

工作任务内容：按照容量仪器的洗涤要求，洗涤一支酸式滴定管和一支碱式滴定管。

要求：选择正确的洗涤方法，操作熟练，遵守企业的操作规范，体现良好的职业精神与职业素养。

提交的相关材料：洗涤干净的酸式滴定管和碱式滴定管。

二、实施条件

表 1-2-1 酸式滴定管和碱式滴定管的洗涤考核试题实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
工 具	酸式和碱式滴定管、烧杯、洗瓶、洗耳球、铬酸洗液、纯化水等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-2-2 酸式滴定管和碱式滴定管的洗涤考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器等得 5 分。
	5	爱护仪器、不浪费试剂得 5 分。
	5	操作完毕后按要求将试剂、仪器等清理复位得 5 分。
技能 80 分	5	用肥皂洗手后冲洗干净得 5 分。
	5	容器用自来水初步洗涤得 5 分。
	5	洗涤容器外壁得 5 分。
	5	沥尽明水得 5 分。
	6	加入铬酸洗液得 6 分。
	5	用铬酸洗液正确洗涤仪器得 5 分。
	5	将洗液倒入原瓶，并沥尽洗液得 5 分。
	8	用自来水冲洗干净得 8 分。
	4	判断污物是否除尽得 4 分。
	4	沥尽自来水得 4 分。
	8	用纯化水洗涤 3~5 次得 8 分。
	5	检查确认洗净得 5 分。
	5	放置已洗净的仪器得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-3 容量瓶的校正

考核技能点编号：J-1-1、J-1-2

一、任务描述

工作任务内容：精密称定干净、干燥的空容量瓶的质量，然后加温度一致的水至刻度(注意刻度之上不能留水珠，否则应用干燥滤纸擦干)，塞上瓶塞，精密称定容量瓶和水的总质量。根据水的质量和该水温下水的密度计算出该容量瓶的容积和该容量瓶的校正值。

要求：操作熟练、规范，计算正确。

提交的相关材料：数据记录及结果。

二、实施条件

表 1-3-1 容量瓶的校正考核试题实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设 备	电子天平(万分之一)。	必备
工 具	容量瓶、温度计、烧杯、玻棒、滤纸、纯化水等。	必备(允许自带计算器)
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-3-2 容量瓶的校正考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	操作完毕后按要求将仪器、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	4	使干净、干燥容量瓶和装水烧杯温度一致得 4 分。
	6	调节天平水平及清零得 6 分。
	6	称出干净、干燥空容量瓶的质量得 6 分。
	4	称量结束后及时清洁天平并复位得 4 分。
	10	将烧杯中的水转移至容量瓶中并不超过刻度线得 10 分。
	6	称出容量瓶和水的质量得 6 分。
	10	计算公式正确得 10 分。
	8	计算结果正确得 8 分。
	16	重复校正一次得 16 分。
	10	在规定的时间内完成得 10 分。

试题编号：T-1-4 移液管的校正

考核技能点编号：J-1-1、J-1-2

一、任务描述

工作任务内容：精密称定干净、外壁干燥的空锥形瓶的质量，然后用移液管吸取温度一致的水至刻度，将水放入锥形瓶中，精密称定锥形瓶和水的总质量。根据水的质量和该水温下水的密度计算出该移液管的容积和该移液管的校正值。

要求：操作熟练、规范，计算正确。

提交的相关材料：数据记录及结果。

二、实施条件

表 1-4-1 移液管的校正考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设备	电子天平(万分之一)。	必备
工具	移液管、锥形瓶、温度计、烧杯、玻棒、滤纸、纯化水等。	必备(允许自带计算器)
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验,或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-4-2 移液管的校正考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范,双手洁净,不染指甲,不留长指甲,不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器,不浪费试剂,及时记录实验数据得 5 分。
	5	操作完毕后按要求将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	4	使干净的移液管和装水烧杯温度一致得 4 分。
	6	调节天平水平及清零得 6 分。
	6	称出干净、外壁干燥的锥形瓶的质量得 6 分。
	4	称量结束后及时清洁天平并复位得 4 分。
	10	使用移液管将烧杯中的水移入锥形瓶得 10 分。
	6	称出锥形瓶和水的质量得 6 分。
	10	计算公式正确得 10 分。
	8	计算结果正确得 8 分。
	16	重复校正一次得 16 分。
	10	在规定的时间内完成得 10 分。

试题编号: T-1-5 固体药品的称量

考核技能点编号: J-1-3

一、任务描述

工作任务内容：选择合适的电子天平用减量法精密称定约 x 克给定的固体药品 2 份。

要求：正确选择天平，操作规范，结果符合要求。

提交的相关材料：数据记录及结果。

二、实施条件

表 1-5-1 固体药品的称量考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设备	电子天平(万分之一、千分之一)。	必备
工具	称量瓶、研钵、烧杯、固体药品、纸条等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验，或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-5-2 固体药品称量考核试题评价标准

评价内容	分值	评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	操作完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
	5	清场得 5 分。
技能 80 分	7	天平选择正确得 7 分。
	3	天平清扫得 3 分。
	3	天平各部件及水平检查得 3 分。
	2	开机预热操作正确得 2 分。
	5	称量时被测物品轻拿轻放得 5 分。
	5	天平开关动作轻、缓、匀得 5 分。
	5	称量瓶放在称盘中的中间位置得 5 分。
	5	试样的倾出与回磕操作动作标准得 5 分。
	5	读数时天平侧门关闭得 5 分。
	5	天平稳定后正确读数得 5 分。
	10	称量值在规定范围内得 10 分。
	10	重复操作精密称定出另一份固体药物得 10 分。
	5	称量结束后关机得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-6 液体药品的称量

考核技能点编号：J-1-3

一、任务描述

工作任务内容：选择合适的电子天平用减量法称定约 x 克给定的液体药品 2 份。

要求：正确选择天平，操作规范，结果符合要求。

提交的相关材料：数据记录及结果。

二、实施条件

表 1-6-1 药品的称量考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设备	电子天平(万分之一、千分之一)。	必备
工具	滴瓶、锥形瓶、液体药品、纸条等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验，或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-6-2 液体药品的称量考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	操作完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
	5	清场得 5 分。
技能 80 分	7	天平选择正确得 7 分。
	3	天平清扫得 3 分。
	3	天平各部件及水平检查得 3 分。
	2	开机预热操作正确得 2 分。
	5	称量时被测物品轻拿轻放得 5 分。
	5	天平开关动作轻、缓、匀得 5 分。
	5	滴瓶放在称盘中的中间位置得 5 分。
	5	液体药品的取出操作标准得 5 分。
	5	读数时天平侧门关闭得 5 分。
	5	天平稳定后正确读数得 5 分。
	10	称量值在规定范围内得 10 分。
	10	重复操作称定出另一份液体药物得 10 分。
	5	称量完毕后关机得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-7 移液管的使用

考核技能点编号：J-1-1、J-1-4

一、任务描述

工作任务内容：选择合适的移液管准确移取一定体积的样品溶液 2 份。

要求：正确选择移液管，操作规范，移取结果符合要求。

提交的相关材料：移取的样品溶液。

二、实施条件

表 1-7-1 移液管的使用考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
工具	移液管(10mL、25mL、50mL)、锥形瓶(250mL)、烧杯、洗耳球、试剂瓶、样品溶液、纯化水等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验，或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-7-2 移液管的使用考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养 与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	操作完毕后将仪器、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	5	用自来水初步洗涤移液管得 5 分。不合要求，每处扣 2 分，扣完为止。
	9	使用洗耳球吸取纯化水润洗移液管内壁 3 次得 9 分。不合要求，每处扣 3 分，扣完为止。
	6	把待移液部分转移至烧杯中得 6 分。不合要求，每处扣 2 分，扣完为止。
	9	使用洗耳球吸取待移液润洗移液管内壁 3 次得 9 分。不合要求，每处扣 3 分，扣完为止。
	10	吸取溶液一次成功得 10 分，每多一次扣 2 分，扣完为止。
	6	放出多余溶液得 6 分，液面放到刻度线以下扣 6 分。
	10	将移液管中的溶液转移到锥形瓶中得 10 分。不合要求，每处扣 2 分，扣完为止。
	5	液体全部流出后，停留 15s 得 5 分-不合要求扣 5 分。
	10	重复操作，移取第二份溶液得 10 分。不合要求，每处扣 2 分，扣完为止。
	10	在规定的时间内完成得 10 分。每超 1 分钟扣 1 分，扣完为止。

试题编号：T-1-8 刻度吸管的使用

考核技能点编号：J-1-1、J-1-4

一、任务描述

工作任务内容：选择合适的刻度吸管准确移取一定体积的样品溶液 2 份。

要求：正确选择刻度吸管，操作规范，移取结果符合要求。

提交的相关材料：移取的样品溶液。

二、实施条件

表 1-8-1 刻度吸管的使用考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
工具	刻度吸管(1mL、2mL、10 mL)、锥形瓶(250mL)、烧杯、洗耳球、试剂瓶、样品溶液、纯化水等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验，或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 1-8-2 刻度吸管的使用考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	操作完毕后将仪器、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	5	用自来水初步洗涤刻度吸管得 5 分。
	9	使用洗耳球吸取纯化水润洗刻度吸管内壁 3 次得 9 分。
	6	把待移液部分转移至烧杯中得 6 分。
	9	使用洗耳球吸取待移液润洗刻度吸管内壁 3 次得 9 分。
	10	吸取溶液一次成功得 10 分。
	6	放出多余溶液得 6 分。
	10	按要求将刻度吸管中的溶液定量转移到锥形瓶中得 10 分。
	5	读数准确得 5 分。
	10	重复操作，移取第二份溶液得 10 分。
	10	在规定的时间内完成得 10 分。

试题编号：T-1-9 一定物质的量浓度的 Na_2CO_3 溶液的配制

考核技能点编号：J-1-1、J-1-4、J-1-5、J-1-6

一、任务描述

工作任务内容：准确称取一定质量的无水碳酸钠，溶解、定容、转移到合适的容量瓶内，配制成一定体积一定物质质量浓度的碳酸钠溶液，再转移至试剂瓶并贴上标签。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料： Na_2CO_3 溶液及实验报告单。

二、实施条件

表 1-9-1 一定物质的量浓度的 Na_2CO_3 溶液的配制考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设备	电子天平(万分之一)。	必备
工具	容量瓶(100mL, 200mL、250mL)、烧杯、试剂瓶、胶头滴管、玻璃棒、洗耳球、无水碳酸钠、称量纸、纯化水、标签纸等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验，或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量：25 分钟。

四、评价标准

表 1-9-2 一定物质的量浓度的 Na_2CO_3 溶液的配制考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的仪器、药品、报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、及时记录实验数据得 5 分。
	5	溶液配制完毕后将仪器、药品等清理复位得 5 分。
技能	10	计算结果准确得 10 分。
	2	正确选择容量瓶得 2 分。
	6	调节天平水平及清零得 6 分。
	8	准确称量无水碳酸钠，且及时关闭天平得 8 分。
	10	在烧杯中用适量的纯化水溶解碳酸钠，玻璃棒搅拌得 10 分。
	9	玻璃棒引流，将溶解液转移至容量瓶中，并用纯化水洗涤烧杯内壁 3 次，洗涤液并入容量瓶得 9 分。
	8	继续加纯化水稀释，当加水至 $\frac{2}{3}$ 容积时混匀得 8 分。
	10	离刻度线 1-2 厘米时改用胶头滴管定容，并充分混匀得 10 分。
	7	将配好的溶液转移至试剂瓶中并贴好标签得 7 分。
80 分	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-10 一定质量浓度的 NaCl 溶液的配制

考核技能点编号：J-1-1、J-1-4、J-1-5、J-1-6

一、任务描述

工作任务内容：准确称取一定质量的固体氯化钠，溶解、定容、转移到合适的容量瓶内，配制成一定体积一定质量浓度的 NaCl 溶液，再转移至试剂瓶并贴上标签。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料： NaCl 溶液及实验报告单。

二、实施条件

表 1-10-1 一定质量浓度的 NaCl 溶液的配制考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设备	电子天平(万分之一)。	必备
工具	容量瓶(100mL, 200mL、250mL)、烧杯、试剂瓶、胶头滴管、玻璃棒、洗耳球、固体氯化钠、称量纸、纯化水、标签纸等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验,或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量: 25 分钟。

四、评价标准

表 1-10-2 一定质量浓度的 NaCl 溶液的配制考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范,双手洁净,不染指甲,不留长指甲,不披发得 5 分。
	5	清查给定的仪器、药品、报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器,不浪费药品、及时记录实验数据得 5 分。
	5	溶液配制完毕后将仪器、药品等清理复位得 5 分。
技能 80 分	10	计算结果准确得 10 分。
	2	正确选择容量瓶得 2 分。
	6	调节天平水平及清零得 6 分。
	8	正确称量固体氯化钠,且及时关闭天平得 8 分。
	10	在烧杯中用适量的纯化水溶解氯化钠,玻璃棒搅拌得 10 分。
	9	玻璃棒引流,将溶解液转移至容量瓶中,并用纯化水洗涤烧杯内壁 3 次,洗涤液并入容量瓶得 9 分。
	8	继续加纯化水稀释,当加水至 2/3 容积时混匀得 8 分。
	10	离刻度线 1-2 厘米时改用胶头滴管定容,并充分混匀得 10 分。
	7	将配好的溶液转移至试剂瓶中并贴好标签得 7 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-11 盐酸溶液的稀释

考核技能点编号：J-1-1、J-1-4、J-1-7

一、任务描述

工作任务内容：选择合适量程的移液管移取 8mol/L 的盐酸溶液，转移至合适的容量瓶，定容，配制成 1mol/L 的稀盐酸溶液，再转移至试剂瓶并贴上标签。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按药物分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：1mol/L 的稀盐酸溶液及实验报告单。

二、实施条件

表 1-11-1 盐酸溶液的稀释考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
工具	容量瓶(100mL、200 mL、250 mL), 刻度吸管(5mL、10mL、15mL、25mL) 烧杯、试剂瓶、胶头滴管、玻璃棒、洗耳球、95% 医用酒精、8mol/L 的盐酸、纯化水、标签纸等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验，或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量 25 分钟。

四、评价标准

表 1-11-1 盐酸溶液的稀释考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的仪器、药品、报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、及时记录实验数据得 5 分。
	5	溶液配制完毕后将仪器、药品等清理复位得 5 分。
技能 80 分	10	计算结果准确得 10 分。
	10	正确选择移液管、待移液润洗(3 次)、正确选择容量瓶得 10 分。
	10	准确移取一定体积的 8mol/L 盐酸于干净烧杯中得 10 分。
	6	向烧杯中加少量水稀释，玻棒搅匀得 6 分。
	9	玻璃棒引流，将稀释液转移至容量瓶中，并用纯化水洗涤烧杯内壁 3 次得 9 分。
	8	继续加水稀释，当加水至 2/3 容积时混匀得 8 分。
	10	离刻度线 1-2 厘米时改用胶头滴管定容，并充分混匀得 10 分。
	7	将配好的溶液转移至试剂瓶中并贴好标签得 7 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-12 医用酒精的稀释

考核技能点编号：J-1-1、J-1-4、J-1-7

一、任务描述

工作任务内容：选择合适量程的移液管移取体积分数为 95%的医用酒精，转移至合适的容量瓶，定容，配制成一定体积体积分数为 75%的医用酒精，再转移至试剂瓶并贴上标签。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按药物分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：医用酒精溶液及实验报告单。

二、实施条件

表 1-12-1 医用酒精的稀释考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
工具	容量瓶(100 mL、200 mL、250 mL)、移液管(5mL、10mL、15mL、25mL)烧杯、试剂瓶、胶头滴管、玻璃棒、洗耳球、95%医用酒精、8mol/L 的盐酸、纯化水、标签纸等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产、检验工作经验，或具备三年以上食品生产、检验实训指导经历。	必备

三、考核时量 25 分钟。

四、评价标准

表 1-12-2 医用酒精的稀释考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的仪器、药品、报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、及时记录实验数据得 5 分。
	5	溶液配制完毕后将仪器、药品等清理复位得 5 分。
技能 80 分	10	计算结果准确得 10 分。
	10	正确选择移液管、待移液润洗（3 次）、正确选择容量瓶得 10 分。
	10	准确移取一定体积体积分数为 95%的医用酒精于干净烧杯中得 10 分。
	6	向烧杯中加少量水稀释，玻棒搅匀得 6 分。
	9	玻璃棒引流，将稀释液转移至容量瓶中，并用纯化水洗涤烧杯内壁 3 次得 9 分。
	8	继续加水稀释，当加水至 2/3 容积时混匀得 8 分。
	10	离刻度线 1-2 厘米时改用胶头滴管定容，并充分混匀得 10 分。
	7	将配好的溶液转移至试剂瓶中并贴好标签得 7 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-13 氢氧化钠滴定液的标定

考核技能点编号：J-1-4、J-1-5、J-1-8、J-1-9

一、任务描述

工作任务内容：用基准物邻苯二甲酸氢钾标定氢氧化钠滴定液的准确浓度一次。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：检验报告单。

二、实施条件

表 1-13-1 氢氧化钠滴定液的标定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设备	电子天平（万分之一）。	必备
工具	锥形瓶（100mL、250mL）、碘量瓶（100mL、250mL）、量筒、移液管（10mL、25mL）、洗耳球、称量纸、药匙、滤纸、酸式滴定管、碱式滴定管、凡士林、基准物邻苯二甲酸氢钾、待标定氢氧化钠滴 定液、酚酞指示液。	必备（允许自带计算器）
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量 25 分钟。

四、评价标准

表 1-13-2 氢氧化钠滴定液的标定考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的药品、试剂、仪器、药典、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	标定完毕后按要求将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	2	调节天平水平及清零得 2 分。
	3	正确取样得 3 分。
	3	正确称量且其结果在规定范围内得 3 分。
	2	称量结束后及时清洁天平并复位得 2 分。
	4	药品转移至锥形瓶中得 4 分。
	4	量筒使用得 4 分。
	4	正确溶解药品得 4 分。
	3	加入指示剂得 3 分。
	6	滴定管的正确检漏、清洗、润洗得 6 分。
	2	装滴定液得 2 分。
	4	赶气泡、调零得 4 分。
	2	滴定过程左手动作规范得 2 分。
	2	滴定过程右手动作规范得 2 分。
	3	滴定速度控制得当得 3 分。
	3	滴定终点判断正确得 3 分。
	3	读数正确得 3 分。
	7	计算公式正确得 7 分。
	8	结果计算正确得 8 分。
	5	标定结果与标准比较，完成药品标定报告，贴上标签得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-1-14 重结晶提纯乙酰苯胺

考核技能点编号：J-1-1、J-1-2、J-1-3、J-1-4、J-1-10、J-1-11

一、任务描述

某工厂合成了一批粗乙酰苯胺，由于工艺控制不够严谨，导致有部分杂质生

成，请取 4.00g 粗乙酰苯胺样品，以水做溶剂，用重结晶操作技术提纯，并填写操作记录单。

二、实施条件

表 1-14-1 重结晶提纯乙酰苯胺考核实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	电子天平（1 台）、100mL 烧杯（1 个）、250mL 烧杯（1 个）、表面皿（1 个）、电热套（1 台）、酒精灯（1 盏）、铁架台（1 个）、保温漏斗（1 个）、普通漏斗（1 个）、抽滤瓶（1 个）、布氏漏斗（1 个）、循环水真空泵（1 台）、干燥箱（1 台）。	必备
试剂	活性炭、粗乙酰苯胺、去离子水、标签纸、 ϕ 12cm 滤纸和 ϕ 7cm 滤纸	必备
测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：90 分钟。

四、评价标准

表 1-14-2 重结晶提纯乙酰苯胺考核评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	实训准备 (10 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全（2 分）。 仪器、设备、试剂齐全（2 分）； 仪器、设备、试剂缺一样（1 分）； 仪器、设备、试剂缺二样及以上（0 分）。 2. 清洗干净烧杯、布氏漏斗、抽滤瓶等所有仪器（2 分）。 全部清洗干净（2 分）； 仪器表面或内部有明显的污渍（1 分）； 没有清洗（0 分）。 3. 检查酒精灯内的酒精是否足够，不足时，添加酒精至酒精灯容积的 2/3 左右（2 分）。 酒精灯内的酒精量超过 1/3 并且少于 2/3（2 分）； 酒精灯内的酒精量小于 1/3 或者大于 2/3（0 分）。 4. 检查循环水真空泵能否使用（2 分）。 能正常使用（2 分）； 不能正常使用（0 分）。 5. 检查保温漏斗能否正常使用（2 分）。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分

		不漏泄并且能正常使用（2分）； 出现漏泄（0分）。
称量加 热溶解 （4分）		1. 用电子天平称取 4.00g 粗乙酰苯胺，放入 250mL 烧杯中，加入 60mL 去离子水（2分）。 按要求正确操作（2分）； 粗乙酰苯胺的质量小于 3.60g 或者大于 4.40g 扣（1分）。 2. 把烧杯放入电热套内，接通电源，调节电压加热并用玻璃棒轻轻搅拌使乙酰苯胺溶解（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 搅拌过程中有液滴溅出扣（1分）。
脱色 （6分）		1. 将溶液搬离热源，先加入 5mL 去离子水，再加入适量的活性炭（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 操作顺序出错扣（1分）； 活性炭加入量过多扣（1分）。 2. 稍加搅拌后，继续煮沸 2 分钟（2分）。 按要求正确操作（2分）； 煮沸时间超过 3 分钟或者小于 2 分钟扣（1分）； 没有煮沸扣（1分）。 3. 热过滤前保温（2分）。 按要求正确操作（2分）； 热过滤前不保温扣（1分）。
热过滤 （26分）		1. 组装热过滤装置（6分）。 按要求和顺序正确组装热过滤装置（6分）； 组装热过滤装置，出现一次及以上错误扣（3分）。 2. 往保温漏斗中加入约 80%容量的水，并用酒精灯加热支管（4分）。 按要求正确操作（4分）。 注入保温漏斗中的水超过容量的 85%或者低于 75%扣（2分）； 加热保温漏斗的位置出错扣（2分）。 3. 折叠扇形滤纸（4分）。 折叠扇形滤纸正确，好使用（4分）； 折叠扇形滤纸不好使用扣（2分）。 4. 当夹套中的水沸腾时，将折叠好的扇形滤纸放入保温漏斗中，迅速将滤液倾入漏斗中趁热过滤，滤液用洁净的 100mL 小烧杯接收（4分）。 按要求和顺序正确操作（4分）； 夹套中的水没有沸腾就过滤扣（2分）； 过滤时没有用玻璃棒引流扣（2分）。 5. 待所有的溶液过滤完后，用少量的热水洗涤 250mL 烧杯和滤纸（2分）。 按要求正确操作（2分）； 没有用热水洗涤烧杯和滤纸扣（2分）。

		6. 拆卸热过滤装置（4分）。 按要求和顺序拆卸热过滤装置（4分）； 拆卸热过滤装置，出现一次及以上错误扣（2分）。 7. 倒出保温漏斗中的热水，熄灭酒精灯（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 保温漏斗中的热水没有倒出来扣（1分）； 没有及时熄灭酒精灯扣（1分）。					
	结晶抽滤 (14分)	1. 所得滤液在室温下自然冷却、结晶（4分）。 按要求正确操作（4分）； 用自来水强制冷却结晶或水浴冷却结晶扣(2分)。 2. 滤液接近室温，结晶析出完全（2分）。 按要求正确操作（2分；） 滤液温度明显高于室温扣（1分）。 3. 组装抽滤装置，用循环水真空泵减压抽滤(2分)。 按要求和顺序正确操作（4分）； 组装抽滤装置，用循环水真空泵减压抽滤操作， 出现一次及以上错误扣（2分）。 4. 将抽干的产品收集于表面皿中并用标签纸编号， 放于干燥箱中在 100℃的条件下干燥 10 分钟(2分)。 按要求和顺序正确操作（2分）； 没有用标签纸编号扣（1分）。 5. 拆卸抽滤装置（2分）。 按要求和顺序正确拆卸抽滤装置（2分）； 拆卸抽滤装置，出现一次及以上错误扣（1分）。					
产品质量 20分	物理性状（10分）	1. 产品形状（4分）：片状（4分），粉状（2分）。 2. 产品颜色（6分）：纯白色（6分），灰白色（3分）， 灰色或灰黑色（1分）。					
	产品产量 (10分)	$3.00\text{g}\leq m<3.80\text{g}$	$2.00\text{g}\leq m<3.00\text{g}$	$1.00\text{g}\leq m<2.00\text{g}$	$m<1.00\text{g}$	$m\geq 3.80\text{g}$	
		10	8	6	4	2	
职业素养 20分	1. 正确使用易燃易爆加热燃料、规范进行带电和高温操作（6分）。 2. 具备安全意识，操作中轻拿轻放各类玻璃仪器（4分）。 3. 具备节约环保意识，定点收集和处理废液、废渣（6分）。 4. 如实填写操作记录单，严格遵守 6S 管理条例（4分）					顶撞监考老师等恶劣者本项记0分	

表 1-14-2 重结晶提纯乙酰苯胺考核操作记录单

序号	项目	数据（性状）
1	粗乙酰苯胺量 /g	
2	粗乙酰苯胺颜色	
3	乙酰苯胺产品量 /g	
4	乙酰苯胺产品形状	
5	乙酰苯胺产品颜色	

试题编号：T-1-15 熔点的测定

考核技能点编号：J-1-10、J-1-11、J-1-13

一、任务描述

某工厂合成了一批乙酰苯胺，销售时需要产品的物理性状说明，如产品的熔点、密度等。请你取乙酰苯胺样品，用提勒管式熔点测定方法，以甘油作浴液测出乙酰苯胺的熔点，并填写记录单。

二、实施条件

表 1-15-1 熔点的测定实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	铁架台（1 个）、提勒管（1 支）、带塞温度计（1 支）、毛细管（ ϕ 1mm，公用）、酒精灯（1 盏）、玻璃管（40cm，1 支）、橡皮筋（公用）、普通滤纸（5cm×5cm，公用）、表面皿（1 个）、玻璃塞（1 个）。	必备
试剂	甘油、乙酰苯胺	必备
测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：90 分钟。

四、评价标准

表 1-15-2 熔点的测定评分标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	实训准备(4 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全（2 分）。 仪器、设备、试剂齐全（2 分）； 仪器、设备、试剂缺一（1 分）； 仪器、设备、试剂缺二样及以上（0 分）。 2. 检查酒精灯内的酒精是否足够，不足时，添加酒精至酒精灯容积的 2/3 左右（2 分）。 酒精灯内的酒精量超过 1/3 并且少于 2/3（2 分）； 酒精灯内的酒精量小于 1/3 或者大于 2/3（0 分）。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 00 分。进行第二次熔点测
		1. 取部分乙酰苯胺样品放在洁净而干燥的表面皿中，用玻璃塞磨成粉末并聚成小堆（3 分）。 按要求和顺序正确操作（3 分）；	

填装样品 (12分)	没有用玻璃塞把样品磨成粉末扣（2分）。 2. 点燃酒精灯，取一支毛细管，将一端伸入酒精灯火焰中融熔封口（2分）。 按要求正确操作（2分）； 毛细管融熔封口长度大于或小于 2mm 扣（1分）。 3. 融熔封口完毕，把毛细管的开口端向样品堆中插几次至样品在毛细管中的高度约 3mm（3分）。 按要求正确操作（3分）； 毛细管中的高度大于或小于 3mm 扣（2分）。 4. 取玻璃管垂直竖立在干净的台面上，将毛细管开口端朝上，封口端朝下，由玻璃管上口投入，使其自由落下，反复操作几次至样品紧密结实地填装在毛细管底部，高度约 2~3 mm（4分）。 按要求和顺序正确操作（4分）； 样品填装松散扣（2分）； 样品高度小于 2mm 或者高于 3 mm 扣（2分）	定时，如果没有明显的失误，本项不扣分。
组装装置 (14分)	1. 把提勒管固定在铁架台上，装入甘油，甘油的高度约高出提勒管的支管 1cm 为宜（3分）。 按要求和顺序正确操作（3分）； 甘油的高度高出提勒管的支管 1cm 以下或者 1cm 以上扣（1分）。 2. 用橡皮筋把填装好样品的毛细管捆绑在带塞温度计上，毛细管内的样品应位于温度计测温球的中部（2分）。 按要求正确操作（2分）； 样品偏移温度计测温球的中部扣（1分）。 3. 把捆绑好毛细管的带塞温度计安装到提勒管内，温度计的刻度值面向操作者，毛细管应附在温度计的侧面（6分）。 按要求和顺序正确操作（6分）； 上面两个操作项目，一个项目出现错误扣（3分），两个项目出现错误扣（6分）。 4. 橡皮筋不能浸入甘油中（3分）。 按要求正确操作（3分）； 橡皮筋浸入甘油中扣（2分）。	
观测熔点（15分）	1. 用酒精灯在提勒管支管的弯曲处加热升温（3分）。 按要求正确操作（3分）； 加热提勒管的其它部位扣（3分）。 2. 开始升温速度可稍快，大约每分钟上升 5℃左右（2分）。 按要求正确升温（2分）； 每分钟升温低于 4℃或者高于 6℃扣（1分） 3. 接近熔点约 10℃时，升温速度控制在每分钟上升 1~2℃（2分）。 按要求正确升温（2分）；	

表 1-15-3 熔点的测定操作记录单

项 目 \ 次 数	1	2	3
初熔点 /°C			
平均初熔点 /°C			
终熔点 /°C			
平均终熔点 /°C			
熔程 /°C			

试题编号：T-1-16 分液漏斗的使用

考核技能点编号：J-1-1、J-1-10

一、任务描述

某工厂用浓硫酸作催化剂合成了一批乙酸异戊酯粗产品，还没有出釜提纯，由于合成中加入了催化剂以及生成中间副产物等，需要在实验室用分液漏斗简单处理来检验产品的粗产量。请你取刚合成的乙酸异戊酯粗产品样品 30.0mL，用分液漏斗通过水洗涤、碳酸氢钠洗涤和饱和氯化钠洗涤来检验乙酸异戊酯的粗产量，并填写记录单。

二、实施条件

表 1-16-1 分液漏斗的使用实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	铁架台（1 个）、铁圈（1 个）、500L 烧杯（1 个）、50mL 量杯（2 个）、100mL 分液漏斗（1 个）、60mL 锥形瓶（1 个）、滤纸（公用）。	必备
试剂	去离子水（公用）、10%碳酸氢钠、饱和氯化钠、乙酸异戊酯粗产品（公用）。	必备
测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指	必备

	导经历。	
--	------	--

三、考核时量：90 分钟。

四、评价标准

表 1-16-2 分液漏斗的使用评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	实训准备(2 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全 (2 分)。 仪器、设备、试剂齐全 (2 分)； 仪器、设备、试剂缺一样 (1 分)； 仪器、设备、试剂缺二样及以上 (0 分)。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故,本大项记 0 分。
	分液漏斗使用前的准备 (14 分)	1. 将分液漏斗洗净后, 取下旋塞, 用滤纸吸干旋塞及旋塞孔道中的水分 (3 分)。 按要求和顺序正确操作 (3 分)； 如果没有用滤纸吸旋塞孔道中的水分扣 (2 分)。 2. 在旋塞上微孔的两侧涂上薄薄一层凡士林, 然后小心将其插入孔道并旋转几周, 至凡士林分布均匀透明为止 (5 分)。 按要求和顺序正确操作 (5 分)； 如果凡士林涂多了, 导致后面的试水出现渗漏或者孔道堵塞扣 (3 分)； 旋转旋塞后, 凡士林分布不均匀透明扣 (2 分)。 3. 在旋塞细端伸出部分的圆槽内, 套上一个橡皮圈, 以防操作时旋塞脱落 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分)； 没有在圆槽内套橡皮圈扣 (2 分)。 4. 关闭旋塞, 在分液漏斗中装入清水, 观察旋塞两端有无渗漏现象, 如有渗漏须重新涂凡士林 (2 分)。 按要求和顺序正确操作 (2 分)； 没有操作该步骤扣 (2 分)。 5. 打开旋塞, 看清水能否通畅流下, 如不能通畅流下, 则要处理旋塞孔道, 关闭旋塞 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分)； 孔道堵塞扣 (1 分)。	
	水洗 (15 分)	1. 用量筒量取 30.0mL 粗产物乙酸异戊酯和 30.0mL 去离子水由分液漏斗上口倒入分液漏斗中, 盖好顶塞 (2 分)。 按要求和顺序正确操作 (2 分)； 粗产物乙酸异戊酯和去离子水的量误差超过 10% 扣 (1 分)。 2. 为使分液漏斗中的两种液体充分接触, 用右手握住顶塞, 左手持旋塞, 倾斜漏斗并振摇, 以使两层	

	液体充分接触（5分）。 按要求和顺序正确操作（5分）； 振摇时，顶塞处漏液扣（2分）； 振摇时，旋塞处漏液扣（3分）。 3. 振摇几次后，应注意及时打开旋塞，排出因震荡而产生的气体（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 没有及时打开旋塞扣（1分）； 顶塞被冲开扣（2分）。 4. 反复振摇几次后，将分液漏斗放在铁圈中，取下顶塞，让液体静置分层（2分）。 按要求正确操作（2分）； 没有取下顶塞扣（1分）。 5. 当两层液体界面清晰后，把分液漏斗下端靠在接受器 500mL 小烧杯的内壁上，然后缓慢旋开旋塞，放出下层液体（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 分液漏斗下端没有靠在小烧杯的内壁上扣（1分）。 6. 当液面间的界线接近旋塞孔道的中心时，关闭旋塞（2分）。 按要求正确操作（2分）； 液面间的界线没有接近旋塞孔道的中心就关闭旋塞扣（1分）。	
碳酸氢洗涤（15分）	1. 用量筒量取 20.0mL 10% 碳酸氢钠溶液，由分液漏斗上口倒入分液漏斗中，盖好顶塞（2分）。 按要求正确操作（2分）； 碳酸氢钠溶液的量误差超过 10% 扣（1分）。 2. 为使分液漏斗中的两种液体充分接触，用右手握住顶塞，左手持旋塞，倾斜漏斗并振摇，以使两层液体充分接触（5分）。 按要求和顺序正确操作（5分）； 振摇时，顶塞处漏液扣（2分）； 振摇时，旋塞处漏液扣（3分）。 3. 振摇几次后，应注意及时打开旋塞，排出因震荡而产生的气体和反应生成的二氧化碳气体（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 没有及时打开旋塞扣（1分）； 顶塞被冲开扣（1分）。 4. 反复振摇几次后，将分液漏斗放在铁圈中，取下顶塞，让液体静置分层（2分）。 按要求正确操作（2分）； 没有取下顶塞扣（1分）。 5. 当两层液体界面清晰后，把分液漏斗下端靠在接受器 500mL 小烧杯的内壁上，然后缓慢旋开旋塞，放出下层液体（2分）。	

		按要求和顺序正确操作（2分）； 分液漏斗下端没有靠在小烧杯的内壁上扣（1分）。 6. 当液面间的界线接近旋塞孔道的中心时，关闭旋塞（2分）。 按要求正确操作（2分）； 液面间的界线没有接近旋塞孔道的中心就关闭旋塞扣（1分）。	
	饱和氯化钠洗涤（24分）	1. 用量筒量取 10.0mL 饱和氯化钠溶液，由分液漏斗上口倒入分液漏斗中，盖好顶塞（2分）。 按要求正确操作（2分）； 饱和氯化钠溶液的量误差超过 10%扣（1分）。 2. 为使分液漏斗中的两种液体充分接触，用右手握住顶塞，左手持旋塞，倾斜漏斗并振摇，以使两层液体充分接触（5分）。 按要求和顺序正确操作（5分）； 振摇时，顶塞处漏液扣（2分）； 振摇时，旋塞处漏液扣（3分）。 3. 振摇几次后，应注意及时打开旋塞，排出因震荡而产生的气体（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 没有及时打开旋塞扣（1分）； 顶塞被冲开扣（2分）。 4. 反复振摇几次后，将分液漏斗放在铁圈中，取下顶塞，让液体静置分层（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 没有取下顶塞扣（1分）。 5. 当两层液体界面清晰后，把分液漏斗下端靠在接受器 500mL 小烧杯的内壁上，然后缓慢旋开旋塞，放出下层液体（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 分液漏斗下端没有靠在小烧杯的内壁上扣（1分）。 6. 当液面间的界线接近旋塞孔道的中心时，关闭旋塞（2分）。 按要求正确操作（2分）； 液面间的界线没有接近旋塞孔道的中心就关闭旋塞扣（1分）。 7. 把漏斗中的上层液体从上口倒入 60mL 锥形瓶中（2分）。 按要求正确操作（2分）； 上层液体从下口倒入 60mL 锥形瓶中扣（2分） 8. 水洗、10%碳酸氢钠洗涤和饱和氯化钠洗涤完毕，检查所有洗涤操作是否正确，如果没有问题，把洗涤的所有废液倒入废液收集器中（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 把洗涤的所有废液随便乱倒扣（2分）。	

		9. 分液漏斗使用完毕，用水洗净，擦去旋塞和孔道中的凡士林，在顶塞和旋塞处垫上纸条，以防久置粘牢（5分）。 按要求正确操作（5分）； 没有擦去旋塞和孔道中的凡士林扣（2分）； 没有清洗分液漏斗扣（1分）； 没有在顶塞和旋塞处垫上纸条扣（2分）。				
测定结果 20分	产品质量（10分）	产品无色透明并且不含水（5分）； 产品含有其它的颜色或者水分（5分）。				
	产品产量（10分）	25.00mL $\leq m <$ 30.00mL	20.00mL $\leq m$ < 25.00mL	15.00mL $\leq m <$ 20.00mL	30.00mL $\leq m$ 或 $m < 15.00mL$	
		10	8	6	4	
职业素养 20分	1. 具备安全意识和节约环保意识（4分）； 2. 操作中轻拿轻放各类玻璃仪器（6分）； 2. 定点收集和处理废液、废渣（6分）； 3. 如实填写操作记录单，严格遵守6S管理条例（4分）。					顶撞等 态度恶劣者 本项记0分

表 1-16-2 分液漏斗的使用操作记录单

序号	项目	数据（性状）
1	粗乙酸异戊酯 /ml	
2	粗乙酸异戊酯颜色	
3	去离子水 /ml	
4	10%碳酸氢钠溶液 /ml	
5	饱和氯化钠溶液 /ml	
6	产品乙酸异戊酯 /ml	

试题编号：T-1-17 乙酸异戊酯的合成

考核技能点编号：J-1-4、J-1-10、J-1-11、J-1-12

一、任务描述

某香料厂新进了一批合成乙酸异戊酯的原料，需要先在实验室内做个合成测试，以检验原料的质量与合成产品的质量及产率。请你取 18mL 异戊醇、24mL 冰醋酸，在实验室内合成乙酸异酯，并填写记录单。

二、实施条件

表 1-17-1 乙酸异戊酯的合成实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	铁架台（1 个）、铁圈（1 个）、电热套（1 台）、100mL 圆底烧瓶（1 个）、分水器（1 个）、80cm 球形冷凝管（1 支）、100cm 橡胶管（接冷却水用，2 根）、25mL 量筒（2 个）、100mL 分液漏斗（1 个）、60mL 锥形瓶（1 个）、500mL 烧杯（1 个）、250mL 烧杯（1 个）、100mL 烧杯（1 个）、普通漏斗。	必备
试剂	浓硫酸、异戊醇（公用）、冰醋酸（公用）、沸石。去离子水（公用）。	必备
测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：90 分钟。

四、评价标准

表 1-17-2 乙酸异戊酯的合成评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操 作 规范 60 分	实训 准备（2 分）	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全（2 分）。 仪器、设备、试剂齐全（2 分）； 仪器、设备、试剂缺一样（1 分）； 仪器、设备、试剂缺二样及以上（0 分）。	出现明显 失误造成 仪器、设 备损坏等 安 全 事 故，本大 项 记 0 分。
	酯化反 应（25 分）	1. 用量筒分别量取 18mL 异戊醇和 24mL 冰醋酸加入干燥的 100mL 圆底烧瓶中（3 分）。 按要求和顺序正确操作（3 分）； 异戊醇和冰醋酸的量误差超过 10%扣（1 分）。 2. 振摇下缓慢加入 5 滴浓硫酸和 5 粒沸石（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 滴加浓硫酸没有振摇圆底烧瓶扣（1 分）。 3. 按照先定好热源，从左至右，从下至上的先后顺序安装电热套、铁架台、装好原料的圆底烧瓶、分水器 and 球形冷凝管（6 分）。 按要求和顺序正确操作（6 分）； 没有定好热源就安装反应装置扣（1 分）； 没有从左至右的顺序安装反应装置扣（1 分）； 从下至上安装反应装置，出现一次错误扣（1 分），出现二次及以上错误扣（3 分）。 4. 按照下进上出的顺序接通冷水（1 分）。 按要求正确操作（1 分）； 上进下出接通冷却水扣（1 分）。	

	5. 按照虹吸原理，用普通漏斗往分水器中充水至比支管口略低 1cm 处（2）。 按要求正确操作（2 分）； 分水器中充水不符合要求扣（1 分）； 分水器中没有充水扣（2 分）。 6. 用电热套加热回流，当圆底烧瓶内滴入回流液时开始计时，反应约 45min（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 圆底烧瓶内没有滴入回流液时开始计时扣（1 分）。 7. 反应过程中，控制加热量至物料微沸，当分水器中的水位上升至支管时，放出分水器中的水，至水位比支管口略低 1cm 处（如果不小心把分水器中的水放多了，请再用普通漏斗往分水器中充水至比支管口略低 1cm 处）（5 分）。 按要求和顺序正确操作（5 分）； 加热反应时，物料沸腾厉害扣（2 分）； 分水器中的水位上升至支管口，没有及时排水扣（2 分）； 8. 反应完毕，稍冷后拆除反应装置（4）。 按要求和顺序拆除反应装置（4 分）； 拆除反应装置，出现错误一次扣（1 分），如出现二次及以上则扣（3 分）。	
分液漏斗使用前的准备（14 分）	1. 将分液漏斗洗净后，取下旋塞，用滤纸吸干旋塞及旋塞孔道中的水分（3 分）。 按要求和顺序正确操作（3 分）； 如果没有用滤纸吸旋塞孔道中的水分扣（2 分）。 2. 在旋塞微孔的两侧涂上薄薄一层凡士林，然后小心将其插入孔道并旋转几周，至凡士林分布均匀透明为止（5 分）。 按要求和顺序正确操作（5 分）； 如果凡士林涂多了，导致后面的试水出现渗漏或者孔道堵塞扣（3 分）； 旋转旋塞后，凡士林分布不均匀透明扣（2 分）。 3. 在旋塞细端伸出部分的圆槽内，套上一个橡皮圈，以防操作时旋塞脱落（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 没有在圆槽内套橡皮圈扣（2 分）。 4. 关闭旋塞，在分液漏斗中装入清水，观察旋塞两端有无渗漏现象，如有渗漏须重新涂凡士林（2 分）。 按要求和顺序正确操作（2 分）； 没有操作该步骤扣（2 分） 5. 打开旋塞，看清水能否通畅流下，如不能通畅流下，则要处理旋塞孔道，关闭旋塞（2 分）。 按要求正确操作（2 分）； 孔道堵塞扣（1 分）。	

	水洗 (19分)	1. 把反应好的乙酸异戊酯由分液漏斗上口倒入分液漏斗中，再用量筒量取 30.0mL 去离子水也倒入分液漏斗中，盖好顶塞（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 倒入乙酸异戊酯和去离子水时，没有关闭旋塞扣（2分）。 2. 为使两种液体充分接触，用右手握住顶塞，左手持旋塞，倾斜漏斗并振摇，使两层液体充分接触（3分）。 按要求和顺序正确操作（3分）； 振摇时，顶塞处漏液扣（1分）； 振摇时，旋塞处漏液扣（2分）。。 3. 振摇几次后，应注意及时打开旋塞，排出因震荡而产生的气体（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 没有及时打开旋塞扣（1分）； 顶塞被冲开扣（2分）。。 4. 反复振摇几次后，将分液漏斗放在铁圈中，取下顶塞，让液体静置分层（2分）。 按要求正确操作（2分）； 没有取下顶塞扣（1分）。 5. 当两层液体界面清晰后，把分液漏斗下端靠在接受器 500mL 小烧杯的内壁上，然后缓慢旋开旋塞，放出下层液体（2分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 分液漏斗下端没有靠在小烧杯的内壁上扣（1分）。 6. 当液面间的界线接近旋塞孔道中心时，关闭旋塞（1分）。 按要求正确操作（2分）； 液面间的界线没有接近旋塞孔道的中心就关闭旋塞扣（1分）。 7. 把上层粗产品从上口倒入 60mL 锥形瓶中（1分）。 按要求正确操作（1分）； 上层液体从下口倒入 60mL 锥形瓶中扣（1分） 8. 水洗完毕，把洗涤的废液倒入废液收集器中（1分）。 按要求和顺序正确操作（2分）； 把洗涤的所有废液随便乱倒扣（2分）。 9. 分液漏斗使用完毕，用水洗净，擦去旋塞和孔道中的凡士林，在顶塞和旋塞处垫上纸条，以防久置粘牢（5分）。 按要求正确操作（5分）； 没有擦去旋塞和孔道中的凡士林扣（2分）； 没有清洗分液漏斗扣（1分）； 没有在顶塞和旋塞处垫上纸条扣（2分）。	
测定 结果 20分	粗产品 质量 (10分)	粗产品无色透明（10分）； 产品有其它的颜色（5分）。	

	粗产品 产量 (10分)	25.00mL≤m <35.00mL	15.00mL≤m <25.00mL	5.00mL≤m <15.00mL	35.00mL≤m 或 m<5.00mL	
		10	8	6	4	
职业素养 20分	1. 具备安全意识，安装、使用和拆卸玻璃反应装置，严格遵守操作规程。(5分)； 2. 具备使用与贮藏各种有毒有害物料的安全素养(4分)； 3. 操作中轻拿轻放各类玻璃仪器(3分)； 4. 具备节约环保意识，定点收集和处理废液、废渣(3分)； 5. 如实填写操作记录单，严格遵守6S管理条例(5分)。					顶撞等态度恶劣者 本项记0分

表 1-17-1 乙酸异戊酯的合成操作记录单

序号	项目	数据(性状)
1	异戊醇 /ml	
2	冰醋酸 /ml	
3	去离子水 /ml	
4	粗产品乙酸异戊酯 /ml	

试题编号：T-1-18 乙酰苯胺的合成

考核技能点编号：J-1-4、J-1-10、J-1-11、J-1-12

一、任务描述

某工厂新进了一批合成乙酰苯胺的原料，需要先在校内实验室做个合成测试，以检验原料的质量与合成产品的质量及产率。请你取 5mL 苯胺、7.5mL 冰醋酸，在校内实验室合成乙酰苯胺，并填写记录单。

二、实施条件

表 1-18-1 乙酰苯胺的合成实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训室准备 20 个工位，不多于 20 名学生	必备
仪器设备	铁架台(1个)、电热套(1台)、100mL 圆底烧瓶(1个)、100cm 分馏柱(1支)、150℃温度计(1支)、100cm 橡胶管(1根)、25mL 量筒(2个)、循环水真空泵(1台)、抽滤瓶(1个)、布氏漏斗(1个)、100mL 烧杯(1个)、玻璃棒(1根)、纱手套(1双)。	必备
试剂	新蒸苯胺(公用)、冰醋酸(公用)、锌粉、去离子水(公用)、φ 12cm 滤纸和φ 7cm 滤纸。	必备

测评专家	每 4 个工位至少配备 1 名考评员, 考评员要求具备三年以上从事与化学实验相关工作的经历或实训指导经历。	必备
------	---	----

三、考核时量: 90 分钟

四、评价标准

表 1-18-2 乙酰苯胺的合成评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	实训准备 (4 分)	1. 检查所有仪器、设备、试剂是否齐全 (2 分)。 仪器、设备、试剂齐全 (2 分); 仪器、设备、试剂缺一样 (1 分); 仪器、设备、试剂缺二样及以上 (0 分)。 2. 检查循环水真空泵能否使用 (2 分)。 能正常使用 (2 分); 不能正常使用 (0 分)。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故, 本大项记 0 分。
	酰化反应 (32 分)	1. 用量筒量取 5mL 新蒸的苯胺和 7.8mL 冰醋酸加入圆底烧瓶中, 再加入一玻璃勺 (约 0.1 g) 锌粉 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分); 没有加入一玻璃勺锌粉扣 (1 分)。 2. 按照先定好热源, 从左至右, 从下至上的先后顺序安装电热套、铁架台、装好原料的圆底烧瓶、刺形分馏柱和温度计 (5 分)。 按要求和顺序正确操作 (5 分); 没有定好热源就安装反应装置扣 (1 分); 没有从左至右的顺序安装反应装置扣 (1 分); 从下至上安装反应装置时, 仪器顺序出现错误扣 (3 分)。 3. 用橡胶管的一端连接刺形分馏柱的上支管, 另一端伸入 25mL 的量筒中 (2 分)。 按要求正确操作 (2 分); 没有操作该步骤扣 (2 分)。 4. 用电热套缓慢加热反应, 控制加热量, 使刺形分馏柱的顶部温度保持在 105℃ 左右 (10 分)。 按要求正确操作 (10 分); 刺形分馏柱的顶部温度低于 100℃ 或者高于 110℃ 扣 (5 分)。 5. 当柱顶温度开始下降、圆底烧瓶内出现白雾或者分馏出来的液体略大于理论产水量时, 停止加热, 反应完成, 时间约 40~60min (10 分)。 按要求和顺序正确操作 (10 分); 反应终点判断错误扣 (5 分)。	

	结晶抽滤 (24分)	1. 稍冷至刺形分馏柱内无蒸汽时, 带好纱手套, 趁热拆卸反应装置 (9分)。 按要求和顺序正确操作 (9分); 没有带纱手套就拆除反应装置扣 (5分); 刺形分馏柱内有蒸汽就拆除反应装置扣 (2分); 完全冷却后拆除反应装置 (2分)。 2. 趁热把圆底烧瓶内反应好的物料以细流状倒入盛有100mL 冷水的烧杯中 (注意: 绝对不能快速倒入) (5分)。 按要求正确操作 (5分); 趁热把反应物料快速倒入盛有冷水的烧杯中扣 (5分)。 3. 静置, 自然冷却至室温 (2分)。 按要求正确操作 (2分); 用自来水强制冷却或者水浴冷却至室温扣 (1分)。 4. 组装抽滤装置, 用循环水真空泵减压抽滤 (5分)。 按要求和顺序正确操作 (4分); 组装抽滤装置, 用循环水真空泵减压抽滤, 出现错误扣 (2分)。 5. 把抽滤好粗乙酰苯胺产品收集于干燥的滤纸上 (3分)。 按要求正确操作 (3分); 收集粗乙酰苯胺产品不完全扣 (2分)。				
测定结果 20分	粗产品质量 (10分)	粗产品白色, 块状 (10分); 粗产品有其它颜色 (5分)。				
	粗产品产量 (10分)	6.5g≤m<8.50g	4.50≤m<6.50g	2.50g≤m<4.50g	8.50g≤m 或 m<2.50g	
		10	8	6	4	
职业素养 20分	1. 具备安全意识, 安装、使用和拆卸玻璃反应装置, 严格遵守操作规程。(5分); 2. 具备使用与贮藏各种有毒有害物料的安全素养 (4分); 3. 操作中轻拿轻放各类玻璃仪器 (3分); 4. 具备节约环保意识, 定点收集和处理废液、废渣 (3分); 5. 如实填写操作记录单, 严格遵守 6S 管理条例 (5分)。					顶撞等态度恶劣者 本项记 0 分

表 1-18-3 乙酰苯胺的合成操作记录单

序号	项目	数据 (性状)
1	新蒸苯胺 /ml	
2	冰醋酸 /ml	
3	锌粉 /玻璃勺	
4	粗乙酰苯胺颜色	
5	粗乙酰苯胺质量 /g	

模块二 食品生产与加工

试题编号：T-2-1 果蔬加工过程中的颜色控制

考核技能点编号：J-2-1

一、任务描述

酶褐变是引起果蔬产品原料、半成品及成品变色的主要原因。本任务对常见果蔬产品原料进行护色处理。

二、实施条件

表 2-1-1 果蔬加工过程中的颜色控制考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	电子天平、烘箱、电炉	必备
工具	工具：烧杯、白瓷盘、玻璃棒等 试剂：土豆、大蒜、亚硫酸钠、0.5%异 Vc、柠檬酸，食盐等	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、评价标准

表 2-2-2 果蔬加工过程中的颜色控制考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	20	原料预处理正确	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本
	25	热烫处理正确 25 分	
	35	化学试剂处理正确 35 分	

			大项记 0 分
--	--	--	------------

试题编号：T-2-2 罐头食品的制作

考核技能点编号：J-2-2

一、任务描述

食品罐藏是将食品密封在容器中经高温杀菌，在维持密闭和真空的条件下，在室温下长时间储藏食品的保藏方法。本任务使学生学会根据所选食品原料特性，进行原料选择和预处理、热烫、装罐、排气、密封、杀菌等过程，完成食品罐头的制作。

二、实施条件

表 2-2-1 罐头食品的制作考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	杀菌锅、封罐机。	必备
工具	材料：黄瓜、芹菜叶、茴香叶、荷兰芹叶、薄荷叶、辣根、月桂枝、辣椒、大蒜、冰醋酸、精盐 工具：玻璃罐、切菜刀、台称、水桶、铝勺、纱布、温度计、搪瓷盘。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、评价标准

表 2-2-2 罐头食品的制作考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违 反 考 场 纪 律， 不 听 劝 告，影响 恶劣，本 大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	

技能 80 分	10	原料预处理正确得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	原料配料正确得 10 分	
	20	装罐操作正确得 20 分	
	20	排气和封罐正确得 20 分	
	20	杀菌与冷却正确得 20 分	

试题编号：T-2-3 果蔬的干制

考核技能点编号：J-2-3

一、任务描述

果蔬原料经过处理后，在加热的条件下脱水，降低原料的含水量和水分活度，有效抑制了微生物的生长繁殖，延长了制品的保质期。本任务要求对选择原料进行清洗、切分、热烫、酶活性检验、干制及复水，完成果蔬原料干制过程。

二、实施条件

表 2-3-1 果蔬的干制考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	远红外干燥箱，封口机	必备
工具	苹果、刀、盘子	必备
测评专家	每组考生配备每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：150 分钟

四、评价标准

表 2-3-2 果蔬的干制考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	

20 分	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	清洗预处理得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	切分得 10 分	
	10	热烫得 10 分	
	20	酶活性检测得 20 分	
	10	干制得 10 分	
	20	干制品复水得 10 分	

试题编号：T-2-4 果脯的制作

考核技能点编号：J-2-4

一、任务描述

果脯是以食糖的保藏作用为基础而制成的。利用高糖溶液的高糖渗透压作用，降低水分活度作用、抗氧化作用来抑制微生物的生长发育，提高维生素的保存率，改善制品的色泽和风味。本任务要求根据原料特性，进行去皮、切分、去心、硫处理和硬化、糖煮、糖渍、烘干等制作过程，完成果脯制作。

二、实施条件

表 2-4-1 果脯的制作考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	糖量计、干燥箱、不锈钢锅	必备
工具	材料：苹果、柠檬酸、白砂糖 工具：电炉、不锈钢刀、台秤	必备
测评专家	每组考生配备每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、评价标准

表 2-4-2 果脯的制作考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违 反 考 场纪律， 不 听 劝 告，影响 恶劣，本 大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	原料预处理得 10 分	违 反 操 作规程， 造 成 仪 器 严 重 损坏者， 或 篡 改 实验，本 大项记 0 分
	10	去皮、切分、去心得 10 分	
	20	硫处理和硬化 20 分	
	20	糖煮得 20 分	
	20	糖渍、烘干得 20 分	

试题编号：T-2-5 离心泵开、停车

考核技能点编号：J-2-5、J-2-7、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂需要将低位槽中酒精通过离心泵送至高位槽，输送前，需试车，要求实训室内模拟完成此生产任务。请完成单台离心泵（A 泵）的开停、车操作。

设备、阀门、仪表一览表见附录 3。

二、实施条件

表 2-5-1 离心泵开、停车实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 3 个工位，不多于 6 名学生	必备
仪器设备	流体输送实训装置 2 套，3 工位/套，	必备
材料、工具、人员	材料：原料液，操作记录单 1 张，笔 1 支 工具：无 人员：助手 1 人	按需配备

测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备
------	---	----

三、考核时量：45 分钟。

四、评价标准

表 2-5-2 离心泵开、停车评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注				
操作规范 70 分	开车准备 (20 分)	1. 工艺文件准备：根据试车要求设计并描述试车过程。(5 分) 2. 开车前的动、静设备检查： 正确检查管路、管件、仪表、阀门连接是否完好，检查仪表读数是否正常，阀门是否灵活好用并处于正确位置。(3 分) 检查离心泵泵体螺栓是否松动，若方便盘车，需要盘车，确保泵轴能正常运转。(2 分) 3. 原料、水、电等公用工程检查:排净高位槽内液体 (2 分)、排净合成器内液体 (2 分)，向原料罐内加入液体，控制原料罐 V101 液位在 500mm 左右 (2 分)。正确打开装置仪表电源总开关和仪表电源开关 (2 分)，查看所有仪表是否上电，指示是否正常 (2 分)。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分				
	开车操作 (35 分)	1. 灌泵:观察离心泵安装高度,确认离心泵的安装形式(注入式或吸入式),针对不同的安装形式,明确灌泵方式进行灌泵操作,使液体充满泵体,打开出口放空阀门排除泵内空气后,关闭放空阀。(5 分) 2. 正确检查离心泵出、入口阀状态。关闭出口阀 (3 分),打开入口阀 (2 分)。 3. 通过控制台 DCS 控制系统正确打通流体输送线路 (8 分),打开控制台离心泵启动按钮启动 A 泵 (3 分),待泵运行平稳后 (1-2min),打开 A 泵出口阀(2 分),缓慢打开玻璃转子流量计阀门(3 分),控制流量为 2-7 m³/h (5 分),待流量稳定后打开压力表和真空表,并观察、记录读数 (4 分)。					
	停车操作 (15 分)	1. 逐渐关闭玻璃转子流量计阀门。(2 分) 2. 正确关闭离心泵出口阀门,正确的停泵。(8 分) 3. 按现场操作流程关闭 DCS 控制系统,切断控制台、仪表盘电源。(3 分) 4. 清理现场,搞好设备、管道、阀门维护工作。(2 分)					
操作质量 10 分	指标项 (10 分)	<table border="1"><tr><td>原料罐液位</td><td>流量计流量</td></tr><tr><td>50~60mm</td><td>2~7m³/h</td></tr></table> 说明：上述各指标项超限 30 秒内不扣分，超限 30 秒一次扣 2 分，直至扣完 10 分为止。	原料罐液位	流量计流量	50~60mm	2~7m³/h	
原料罐液位	流量计流量						
50~60mm	2~7m³/h						
职业素养 20 分	文明规范操作 (20 分)	1. 穿戴符合安全生产 (2 分) 与文明操作要求 (2 分) 2. 保持现场环境整齐、清洁、有序 (2 分) 3. 正确操作设备、使用工具 (4 分) 4. 记录及时、完整、规范、真实、准确，否则发现一次扣 2 分,共 10 分,扣完为止.	记录结果弄虚作假者本项记 0 分				

表 2-5-1 离心泵开、停车操作记录单

序号	时间	原料罐 液位 mm	高位槽 液位 mm	A 泵进口 压力 kPa	B 泵出口 压力 MPa	A 泵进口 压力 kPa	B 泵出口 压力 MPa	泵出口 流量 m ³ /h	合成器 压力 Mpa	进合成 器流量 m ³ /h	出合成 器流量 m ³ /h	合 成 器 液位 mm
----	----	--------------	--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------------------------	---------------	---------------------------------	---------------------------------	----------------

1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
操作记事												
异常现象记录												

试题编号：T-2-6 单台离心泵输送流体至高位槽

考核技能点编号：J-2-5、J-2-7、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂需要将低位槽中酒精通过离心泵送至高位槽，并使高位槽保持某一液位，要求实训室内模拟完成此生产任务。请使用单台离心泵（A 泵）向高位槽中输送水至液位至 30cm。

设备、阀门、仪表一览表见附录 3。

二、实施条件

表 2-6-1 单台离心泵输送流体至高位槽实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 3 个工位，不多于 6 名学生	必备
仪器设备	流体输送实训装置 2 套， 3 工位/套，	必备
材料、工具、人员	材料：原料液，操作记录单 1 张，笔 1 支 工具：无 人员：助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：45 分钟。

四、评价标准

表 2-6-2 单台离心泵输送流体至高位槽评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注						
操作规范 65 分	开车准备 (20 分)	1. 开车前的动、静设备检查。(10 分) 2. 原料、水、电等公用工程检查。(10 分)	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故, 本大项记 0 分						
	开车操作 (35 分)	1. 灌泵。(5 分) 2. 通过控制台 DCS 控制系统正确打通流体输送线路, 并观察、记录读数。(20 分) 3. 通过调节离心泵出口流量计阀门控制高位槽液位为 30cm(±5cm)。(5 分)							
	停车操作 (10 分)	1. 逐渐关闭玻璃转子流量计阀门。(1 分) 2. 正确关闭离心泵出口阀门, 正确的停泵。(3 分) 3. 正确打开高位槽至原料罐出口阀, 对高位槽进行卸液。(2 分) 4. 按现场操作流程关闭 DCS 控制系统, 切断控制台、仪表盘电源。(2 分) 5. 清理现场, 搞好设备、管道、阀门维护工作。(2 分)							
操作质量 15 分	指标项 (15 分)	<table><tr><td>原料罐液位</td><td>流量计流量</td><td>高位槽液位</td></tr><tr><td>50~60mm</td><td>2~7m³/h</td><td>25~35cm</td></tr></table>	原料罐液位	流量计流量	高位槽液位	50~60mm	2~7m³/h	25~35cm	
原料罐液位	流量计流量	高位槽液位							
50~60mm	2~7m³/h	25~35cm							
职业素养 20 分	文明规范操作 (20 分)	1. 穿戴符合安全生产 (2 分) 与文明操作要求 (2 分) 2. 保持现场环境整齐、清洁、有序 (2 分) 3. 正确操作设备、使用工具 (4 分) 4. 记录及时、完整、规范、真实、准确, 否则发现一次扣 2 分, 共 10 分, 扣完为止。							

表 2-6-3 单台离心泵输送流体至高位槽操作记录单

序号	时间	原料罐 液位 mm	高位槽 液位 mm	A 泵进口 压力 kPa	B 泵出口 压力 MPa	A 泵进口 压力 kPa	B 泵出口 压力 MPa	泵出口 流量 m³/h	合成器 压力 Mpa	进合成 器流量 m³/h	出合成 器流量 m³/h	合 成 器 液位 mm
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
操作记事												

试题编号：T-2-7 列管式换热器（并流）的开车准备和开车操作

考核技能点编号：J-2-5、J-2-6、J-2-7、J-2-8、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表，在现场装置完成列管式换热器（并流）的开车准备和开车操作。并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 4。

二、实施条件

表 2-7-1 列管式换热器（并流）的开车准备和开车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位，不多于 12 名学生	必备
仪器设备	传热装置 (UTS-CR) 6 套，3 工位/套	必备
材料、人员	材料：操作记录单 1 张，笔 1 支 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：60 分钟

四、评价标准

表 2-7-2 列管式换热器（并流）的开车准备和开车操作评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	开车准备 (20 分)	1. 检查总电源、仪表盘电源 (2 分)，查看电压表、温度显示、实时监控仪 (3 分)。 2. 试电： 2.1 检查外部供电系统，确保控制柜上所有开关均处于关闭状态(2 分)。 2.2 开启总电源开关 (2 分)。 2.3 打开控制柜上空气开关 (2 分)。 2.4 打开装置仪表电源总开关，打开仪表电源开关，查看所有仪表是否上电，指示是否正常 (2 分)。 3. 检查并确定工艺流程中各阀门状态，调整至准备开车状态 (每错一个阀门 1 分，共 5 分，扣完为止)，检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态 (2 分)。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分

	开车操作 (40 分)	1. 依次打开热风机出口阀 (1 分), 列管式换热器热风进口阀 (1 分)、热风出口阀 (1 分), 关闭热风管路上的其他阀门 (2 分)。 2. 启动热风机, 调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围内的一个稳定值 (2 分), 开启热风电加热器, 调节热风电加热器加热功率, 控制加热器出口热风温度稳定 80℃ (4 分, 未达 80℃扣完 4 分)。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热, 直到列管式换热器热风出口稳定 (一般控制在 60℃以上) (2 分, 未达 60℃扣完 2 分)。 3. 开启冷风机出口阀 (1 分)、水冷却器空气出口阀 (1 分)、列管式换热器冷风进口阀和出口阀 (2 分)、水冷却器冷却水进口阀和出口阀 (2 分), 关闭冷风管道上的其他阀门 (1 分)。启动冷风机, 通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个稳定值 (2 分)。 4. 通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量, 来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。(4 分, 未在 0-40℃扣完 4 分) 5. 待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时, 可认为换热过程达到平衡, 记录有关工艺参数。(4 分) 6. 列管式换热器热风的进口流量恒定, 通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大, 重复操作步骤 4 和步骤 5, 做, 2 组数据, 做好操作记录。(10 分, 改变一个冷风流量且操作准确加 5 分) (1) 经常检查风机运行状况, 注意电机温升。 (2) 热风电机加热器运行时, 空气流量不得低于 30m³/h。 (3) 做好操作巡检工作。 待系统稳定后, 根据操作记录单, 记录相关数据。													
操作质量 20 分	指标项 (20 分)	<table><tr><td>热风加热器出口热风温度</td><td>水冷却器出口冷风温度</td><td>冷风出口温度</td><td>冷风流量</td><td>热风流量</td></tr><tr><td>0 ~ 80 ℃ H=100℃</td><td>0 ~ 30 ℃ H=70℃</td><td>40-50℃</td><td>15~60m³/h</td><td>15~60m³/h</td></tr></table>	热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量	0 ~ 80 ℃ H=100℃	0 ~ 30 ℃ H=70℃	40-50℃	15~60m ³ /h	15~60m ³ /h	说明: 上述各指标项超限一次扣 4 分, 直至扣完 20 分为止。		
热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量											
0 ~ 80 ℃ H=100℃	0 ~ 30 ℃ H=70℃	40-50℃	15~60m ³ /h	15~60m ³ /h											
职业素养 20 分	安 全 生 产、节能环保 (20 分)	①养成按 6S (整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全) 管理要求的工作习惯, 操作过程中进行设备的定置和归位, 保持工作现场的清洁, 及时排出换热器中的废液并进行清洗 (2 分)。 ②具有安全用水用电的意识, 操作前进行水电气检查 (2 分)。 ③具备安全生产意识, 按现场要求穿戴劳动保护用品, 保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质 (4 分)。 ④具备节能意识, 对换热设备和管路采取保温措施, 节约使用冷热流体 (2 分)。 ⑤养成良好的操作习惯, 经常检查各设备和阀门状态, 不得擅自离工作岗位, 不乱动现场电源开关、换热器阀门 (4 分)。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等 (6 分, 记录及时 (每 10 分钟记录一次)、完整、规范、真实、准确, 否则发现一次扣 1 分, 扣完为止)。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分			与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分										

表 2-7-3 列管式换热器（并流）的开车准备和开车操作记录单

[illegible]

2												
3												
操作记事												
异常情况记录												

试题编号：T-2-8 列管式换热器（并流）的正常开车和停车操作

考核技能点编号：J-2-5、J-2-6、J-2-7、J-2-8、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表，在现场装置完成列管式换热器（并流）的开车和停车操作。并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 4。

二、实施条件

表 2-8-1 列管式换热器（并流）的正常开车和停车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位，不多于 12 名学生	必备
仪器设备	传热装置(UTS-CR)6 套，3 工位/套	必备
材料、人员	材料：操作记录单 1 张，笔 1 支 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：90 分钟

四、评价标准

表 2-8-2 列管式换热器（并流）的正常开车和停车操作评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	开车操作 (40 分)	1. 依次打开热风机出口阀（1 分），列管式换热器热风进口阀（1 分）、热风出口阀（1 分），关闭热风管路上的其他阀门（2 分）。 2. 启动热风机，调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m ³ /h 范围的一个稳定值（2 分），开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）（4 分，未达 80℃扣完 4 分）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到列管式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）（2 分，未达 60℃扣完 2 分）。 3. 开启冷风机出口阀（1 分）、水冷却器空气出口阀（1 分）、列管式换热	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分

		器冷风进口阀和出口阀（2分）、水冷却器冷却水进口阀和出口阀（2分），关闭冷风管道上的其他阀门（1分）。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定（2分）。 4. 通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃ 范围内。（4分，未在 0-40℃ 扣完 4分） 5. 待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。（4分） 6. 列管式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做, 2 组数据，做好操作记录。（10 分，改变一个冷风流量且操作准确加 5 分） （1）经常检查风机运行状况，注意电机温升。 （2）热风电机加热器运行时，空气流量不得低于 30m³/h。 （3）做好操作巡检工作。 待系统稳定后，根据操作记录单，记录相关数据。											
	正常停车 （20 分）	1. 停热风电加热器。（2分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4分，未接近常温扣完 4分）；当热风机出口总管温度低于 40℃ 时，停热风机（4分，未低于 40℃ 扣完 4分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止） 4. 切断控制台、仪表盘电源（2分）											
操作质量 20 分	指标项 （20 分）	<table><tr><td>热风加热器出口热风温度</td><td>水冷却器出口冷风温度</td><td>冷风出口温度</td><td>冷风流量</td><td>热风流量</td></tr><tr><td>0 ~ 80 ℃ H=100℃</td><td>0 ~ 30 ℃ H=70℃</td><td>40-50 ℃</td><td>15~60m³/h</td><td>15~60m³/h</td></tr></table> 说明：上述各指标项超限一次扣 4 分，直至扣完 20 分为止。	热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量	0 ~ 80 ℃ H=100℃	0 ~ 30 ℃ H=70℃	40-50 ℃	15~60m ³ /h	15~60m ³ /h	
热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量									
0 ~ 80 ℃ H=100℃	0 ~ 30 ℃ H=70℃	40-50 ℃	15~60m ³ /h	15~60m ³ /h									
职业素养 20 分	安 全 生 产、节约 环保（20 分）	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗（2分）。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查（2分）。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质（4分）。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体（2分）。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅自离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门（4分）。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等（6分，记录及时（每 10 分钟记录一次）、完整、规范、真实、准确，否则发现一次扣 1 分，扣完为止）。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分										

表 2-8-3 列管式换热器（并流）的正常开车和停车操作记录单

[illegible]

2												
3												
操作记事												
异常情况记录												

试题编号：T-2-9 列管式换热器（逆流）的开车准备和开车操作

考核技能点编号：J-2-5、J-2-6、J-2-7、J-2-8、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表，在现场装置完成列管式换热器（逆流）的开车准备和开车操作，并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 4。

二、实施条件

表 2-9-1 列管式换热器（逆流）的开车准备和开车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位，不多于 12 名学生	必备
仪器设备	传 热 装 置 (UTS-CR) 6 套，3 工 位 / 套	必备
材料、人员	材料：操作记录单 1 张，笔 1 支 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：60 分钟。

四、评价标准

表 2-9-2 列管式换热器（逆流）的开车准备和开车操作评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	开车准备 (20 分)	1. 检查总电源、仪表盘电源（2 分），查看电压表、温度显示、实时监控仪（3 分）。 2. 试电： 2.1 检查外部供电系统，确保控制柜上所有开关均处于关闭状态(2 分)。 2.2 开启总电源开关（2 分）。 2.3 打开控制柜上空气开关（2 分）。 2.4 打开装置仪表电源总开关，打开仪表电源开关, 查看所有仪表是否	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分

		上电，指示是否正常（2分）。 3. 检查并确定工艺流程中各阀门状态，调整至准备开车状态（每错一个阀门1分，共5分，扣完为止），检查孔板流量计正压阀和负压阀是否均处于开启状态（2分）。															
	开车操作 (40分)	1. 依次打开热风机出口阀（1分），列管式换热器热风进口阀（1分）、热风出口阀（1分），关闭热风管路上的其他阀门（2分）。 2. 启动热风机，调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m³/h 范围的一个稳定值（2分），开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）（4分，未达 80℃扣完 4分）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到列管式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）（2分，未达 60℃扣完 2分）。 3. 开启冷风机出口阀（1分）、水冷却器空气出口阀（1分）、列管式换热器冷风进口阀和出口阀（2分）、水冷却器冷却水进口阀和出口阀（2分），关闭冷风管道上的其他阀门（1分）。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定（2分）。 4. 通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。（4分，未在 0-40℃扣完 4分） 5. 待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。（4分） 6. 列管式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做, 2 组数据，做好操作记录。（10分，改变一个冷风流量且操作准确加 5分） （1）经常检查风机运行状况，注意电机温升。 （2）热风电加热器运行时，空气流量不得低于 30m³/h。 （3）做好操作巡检工作。 待系统稳定后，根据操作记录单，记录相关数据。															
操作质量 20分	指标项 (20分)	<table><tr><td>热风加热器出口热风温度</td><td>水冷却器出口冷风温度</td><td>冷风出口温度</td><td>冷风流量</td><td>热风流量</td></tr><tr><td>0 ~ 80℃ H=100℃</td><td>0 ~ 30℃ H=70℃</td><td>40-50℃</td><td>15~60m³/h</td><td>15~60m³/h</td></tr></table> 说明：上述各指标项超限一次扣 4 分，直至扣完 20 分为止。					热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量	0 ~ 80℃ H=100℃	0 ~ 30℃ H=70℃	40-50℃	15~60m³/h	15~60m³/h	
热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量													
0 ~ 80℃ H=100℃	0 ~ 30℃ H=70℃	40-50℃	15~60m³/h	15~60m³/h													
职业素养 20分	安全生产、节能环保 (20分)	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗（2分）。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查（2分）。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质（4分）。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体（2分）。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅自离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门（4分）。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等（6分，记录及时(每 10 分钟记录一次)、完整、规范、真实、准确，否则发现一次扣 1 分, 扣完为止）。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分					与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分										

表 2-9-3 列管式换热器（逆流）的开车准备和开车操作操作记录单

序号	时	冷风系统	热风系统	冷风进	冷风	热风	热风出
----	---	------	------	-----	----	----	-----

	间	水冷却器 进口压力	阀门 VA07 的开度	风机出口流 量(m ³ /h)	出口流量 (m ³ /h)	电加热的 开度%	风机出口流 量(m ³ /h)	出口流量 (m ³ /h)	口温度 (℃)	出口 温度 (℃)	进口 温度 (℃)	口温度 (℃)
1												
2												
3												
操作记事												
异常情况记录												

试题编号：T-2-10 列管式换热器（逆流）的开车和停车操作

考核技能点编号：J-2-5、J-2-6、J-2-7、J-2-8、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂需要将室温的空气加热到 50℃后加入到反应釜内，用 80℃的热空气加热。请你根据传热操作装置现场及设备、阀门、仪表一览表，在现场装置完成列管式换热器（逆流）的开车和停车操作，并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 4。

二、实施条件

表 2-10-1 列管式换热器（逆流）的开车和停车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位，不多于 12 名学生	必备
仪器设备	传热装置(UTS-CR)6 套，3 工位/套	必备
材料、人员	材料：操作记录单 1 张，笔 1 支 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量 90 分钟

四、评价标准

表 2-10-2 列管式换热器（逆流）的开车和停车操作评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 60 分	开车操作 (40 分)	1. 依次打开热风机出口阀（1 分），列管式换热器热风进口阀（1 分）、热风出口阀（1 分），关闭热风管路上的其他阀门（2 分）。 2. 启动热风机，调节列管式换热器热风进口流量在 30-60m ³ /h 范围的一个稳定值（2 分），开启热风电加热器，调节热风电加热器加热功率，控制加	出现明显失误造成仪器、设备损坏等

		热器出口热风温度稳定（一般为 80℃）（4 分，未达 80℃扣完 4 分）。用热风对所存在的设备及相关的管道进行预热，直到列管式换热器热风出口稳定（一般控制在 60℃以上）（2 分，未达 60℃扣完 2 分）。 3. 开启冷风机出口阀（1 分）、水冷却器空气出口阀（1 分）、列管式换热器冷风进口阀和出口阀（2 分）、水冷却器冷却水进口阀和出口阀（2 分），关闭冷风管道上的其他阀门（1 分）。启动冷风机，通过水冷却器冷风出口阀调节冷风出口流量在 16-60m³/h 范围的一个值稳定（2 分）。 4. 通过水冷却器冷却水进口阀调节冷却水流量，来控制冷空气出口温度稳定在 0-40℃范围内。（4 分，未在 0-40℃扣完 4 分） 5. 待列管式换热器的冷、热风出口温度恒定时，可认为换热过程达到平衡，记录有关工艺参数。（4 分） 6. 列管式换热器热风的进口流量恒定，通过调节水冷却器冷风出口阀开度来改变冷风流量、从小到大，重复操作步骤 4 和步骤 5，做, 2 组数据，做好操作记录。（10 分，改变一个冷风流量且操作准确加 5 分） （1）经常检查风机运行状况，注意电机温升。 （2）热风电机加热器运行时，空气流量不得低于 30m³/h。 （3）做好操作巡检工作。 待系统稳定后，根据操作记录单，记录相关数据。					安 全 事 故，本大 项记 0 分								
	正常停车 （20 分）	1. 停热风电加热器。（2 分） 2. 继续大流量运行冷风机和热风机，当冷风机出口总管温度接近常温时，停冷风机、停冷风机出口冷却器冷却水（4 分，未接近常温扣完 4 分）；当热风机出口总管温度低于 40℃时，停热风机（4 分，未低于 40℃扣完 4 分）。 3. 装置系统温度降至常温，各设备内的积水排净后，关闭系统所有阀门。（8 分，未关 1 个扣 1 分，扣完为止） 4. 切断控制台、仪表盘电源（2 分）													
操作质量 20 分	指标项 （20 分）	<table><tr><td>热风加热器出口热风温度</td><td>水冷却器出口冷风温度</td><td>冷风出口温度</td><td>冷风流量</td><td>热风流量</td></tr><tr><td>0 ~ 80 ℃ H=100℃</td><td>0 ~ 30 ℃ H=70℃</td><td>40-50℃</td><td>15~60m³/h</td><td>15~60m³/h</td></tr></table>	热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量	0 ~ 80 ℃ H=100℃	0 ~ 30 ℃ H=70℃	40-50℃	15~60m³/h	15~60m³/h	说明：上述各指标项超限一次扣 4 分，直至扣完 20 分为止。		
热风加热器出口热风温度	水冷却器出口冷风温度	冷风出口温度	冷风流量	热风流量											
0 ~ 80 ℃ H=100℃	0 ~ 30 ℃ H=70℃	40-50℃	15~60m³/h	15~60m³/h											
职业素养 20 分	安 全 生 产、节约 环保（20 分）	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中进行设备的定置和归位，保持工作现场的清洁，及时排出换热器中的废液并进行清洗（2 分）。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查（2 分）。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，保持加热设备旁不摆放易燃易爆物质（4 分）。 ④具备节能意识，对换热设备和管路采取保温措施，节约使用冷热流体（2 分）。 ⑤养成良好的操作习惯，经常检查各设备和阀门状态，不得擅自离工作岗位，不乱动现场电源开关、换热器阀门（4 分）。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等（6 分，记录及时（每 10 分钟记录一次）、完整、规范、真实、准确，否则发现一次扣 1 分，扣完为止）。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部安全环保分 20 分					与评审专 家顶撞等 态度恶劣 者本项记 0 分								

表 2-10-3 列管式换热器（逆流）的开车和停车操作操作记录单

序号	时	冷风系统	热风系统	冷风进	冷风	热风	热风出
----	---	------	------	-----	----	----	-----

	间	水冷却器 进口压力	阀门 VA07 的开度	风机出口流 量(m ³ /h)	出口流量 (m ³ /h)	电加热的 开度%	风机出口流 量(m ³ /h)	出口流量 (m ³ /h)	口温度 (℃)	出口 温度 (℃)	进口 温度 (℃)	口温度 (℃)
1												
2												
3												
操作记事												
异常情况记录												

试题编号：T-2-11 过滤操作装置的开车准备和开车操作

考核技能点编号：J-2-5、J-2-7、J-2-10、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂，要通过板框过滤机将制得的粗的 CaCO₃ 溶液，去除液相杂质得到固体 CaCO₃。请你根据过滤装置现场及设备、阀门、仪表一览表，在现场完成过滤装置的开车准备和开车两个工序，并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 5。

二、实施条件

表 2-11-1 过滤操作装置的开车准备和开车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位，不多于 12 名学生	必备
仪器设备	过滤装置 (UTS-GL) 6 套，1 工位/套	必备
材料、工具、人员	材料：操作记录单 1 张，笔 1 支 工具：铁桶，电子秤 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量 90 分钟

四、评价标准

表 2-11-2 过滤操作装置的开车准备和开车操作实施条件

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范	开 车 准 备	1. 检查总电源、仪表盘电源（1 分），查看电压表、温度显示、实时监控仪（2 分）。	出现明显失误造成仪器、

60 分	(20 分)	2. 试电: 2.1 检查外部供电系统, 确保控制柜上所有开关均处于关闭状态 (1 分)。 2.2 开启总电源开关 (1 分)。 2.3 打开控制柜上空气开关 (1 分)。 2.4 打开装置仪表电源总开关, 打开仪表电源开关, 查看所有仪表是否上电, 指示是否正常 (1 分)。 3. 检查并确定工艺流程中各阀门状态, 调整至准备开车状态 (每错一个阀门 1 分, 共 5 分, 扣完为止)。 4. 准备原料: 根据过滤具体要求, 确定原料碳酸钙悬浮液的浓度, 含 CaCO ₃ 浓度为 10%~30%, 计算出所需要清水的体积及碳酸钙的质量, 用电子称称好碳酸钙用。(3 分) 5. 正确装好滤板、滤框, 滤布使用前用水浸湿, 滤布要绷紧, 不能起皱, 滤布紧贴滤板, 密封垫贴紧滤布。(3 分)					设备损坏等安全事故, 本大项记 0 分										
	开 车 操作 (40 分)	1. 开启搅拌罐进水阀 (VA01), 注意观察搅拌罐液位, 当通入所需一半清水时 (3 分), 开启搅拌装置, 把 CaCO ₃ 粉末缓慢加入搅拌罐搅拌 (2 分)。 2. 继续加水至搅拌罐规定液位 (小于 1/2) 处 (3 分), 关闭进水阀 (VA01) (1 分), 闭合搅拌罐顶盖 (1 分)。 3. 开启原料罐进口阀门 (VA03), 液位至 2/3 处后 (3 分), 停止进料关闭阀门(VA03)(1 分),开启空气压缩机(1 分),阀门(VA11)、(VA12) 及 (VA17), 使容器内得料浆不断搅拌 (3 分), 此时要不断的开启阀门 (VA18) 进行排气 (2 分)。浆料混合均匀后, 开启阀门 (VA21)、阀门 (VA06) 及阀门 (VA08) (3 分), 观察压力表 (PI905) 是否为 0.1MPa, 对阀门 (VA12) 进行微调 (2 分), 压力稳定后, 关闭阀门 (VA06) (2 分), 开启阀门 (VA07) (1 分) 进行恒压过滤。记录下一段时间内滤液收集罐滤液体积 (2 分)。原料罐原料不足时停止操作。 4. 过滤结束后,关闭阀门(VA17)、(VA21)(2 分),开启阀门(VA27) 往洗涤罐通入清水, 至 2/3 液位处 (3 分), 关闭阀门 (VA27) (1 分), 开启阀门 (VA22) 和 (VA26) (2 分), 进行洗涤试验, 可通过观察滤液的混浊变化判断结束。 5. 结束后, 停止空压机 (1 分), 开启滤液收集罐出口阀门 (VA08) (1 分), 放空滤液。 待系统稳定后, 根据操作记录单, 记录相关数据。															
操作质量 20 分	指标项 (20 分)	<table><tr><td>搅 拌 罐 液 位</td><td>原料罐液 位</td><td>洗涤罐液 位</td><td>压 力 表 (PI905)</td><td>过 滤 机 进 口 温度</td><td></td></tr><tr><td>1/3~1/2</td><td>1/2~2/3</td><td>1/2~2/3</td><td>0.1MPa±5%</td><td>20~40℃</td><td></td></tr></table>	搅 拌 罐 液 位	原料罐液 位	洗涤罐液 位	压 力 表 (PI905)	过 滤 机 进 口 温度		1/3~1/2	1/2~2/3	1/2~2/3	0.1MPa±5%	20~40℃		说明: 上述各指标项超限一次扣 4 分, 直至扣完 20 分为止。		
搅 拌 罐 液 位	原料罐液 位	洗涤罐液 位	压 力 表 (PI905)	过 滤 机 进 口 温度													
1/3~1/2	1/2~2/3	1/2~2/3	0.1MPa±5%	20~40℃													
职业素养 20 分	安 全 生产、 节 约 环 保 (20 分)	①按 6S (整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全) 管理要求的工作习惯, 保持现场、设备、管路、阀门清洁 (2 分)。 ②操作前进行水电气检查 (2 分)。 ③具备安全生产意识, 按现场要求穿戴劳动保护用品, 铁桶, 电子称、物料的搬运、摆放等符合防护要求 (4 分)。 ④具备节能意识, 有效利用废气带走的热量, 提高热能利用率 (2 分)。 ⑤养成良好的操作习惯, 及时处理板框过滤机的清洗后残留物, 不乱动现场电源开关、阀门和仪表 (4 分)。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等 (6 分, 记录及时(每 10 分					与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分										

		钟记录一次)、完整、规范、真实、准确, 否则发现一次扣 1 分, 扣完为止)。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部文明操作分 20 分	
--	--	---	--

表 2-11-3 过滤操作装置的开车准备和开车操作记录单

序号	时间	压力调节阀 压力/MPa	原料罐压 力/MPa	压滤机进口压 力/MPa	压滤机进口 温度/℃	滤液收集槽液 位高度/mm	同一滤液高度 所需时间/s	浆料浓度
1								
2								
3								
4								
5								
6								
操作记事								
异常情况								

试题编号: T-2-12 过滤操作置的开车和停车操作

考核技能点编号: J-2-5、J-2-7、J-2-10、J-2-11

一、任务描述

某食品加工厂, 要通过板框过滤机将制得的粗的 CaCO_3 溶液, 去除液相杂质得到固体 CaCO_3 。请你根据过滤装置现场及设备、阀门、仪表一览表, 在现场完成过滤装置的开车和停车两个工序, 并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 5。

二、实施条件

表 2-12-1 过滤操作装置的开车和停车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位, 不多于 12 名学生	必备
仪器设备	过滤装置(UTS-GL)6 套, 1 工位/套	必备
材料、工具、人员	材料: 操作记录单 1 张, 笔 1 支 工具: 铁桶, 电子称 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员, 考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量: 90 分钟

四、评价标准

表 2-12-2 过滤操作装置的开车和停车操作评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注										
操作规范 60 分	开车操作 (40 分)	1. 开启搅拌罐进水阀（VA01），注意观察搅拌罐液位，当通入所需一半清水时（3 分），开启搅拌装置，把 CaCO ₃ 粉末缓慢加入搅拌罐搅拌（2 分）。 2. 继续加水至搅拌罐规定液位（小于 1/2）处（3 分），关闭进水阀（VA01）（1 分），闭合搅拌罐顶盖（1 分）。 3. 开启原料罐进口阀门（VA03），液位至 2/3 处后（3 分），停止进料关闭阀门（VA03）（1 分），开启空气压缩机（1 分），阀门（VA11）、（VA12）及（VA17），使容器内得料浆不断搅拌（3 分），此时要不断的开启阀门（VA18）进行排气（2 分）。浆料混合均匀后，开启阀门（VA21）、阀门（VA06）及阀门（VA08）（3 分），观察压力表（PI905）是否为 0.1MPa，对阀门（VA12）进行微调（2 分），压力稳定后，关闭阀门（VA06）（2 分），开启阀门（VA07）（1 分）进行恒压过滤。记录下一定时间内滤液收集罐滤液体积（2 分）。原料罐原料不足时停止试验。 4. 过滤结束后，关闭阀门（VA17）、（VA21）（2 分），开启阀门（VA27）往洗涤罐通入清水，至 2/3 液位处（3 分），关闭阀门（VA27）（1 分），开启阀门（VA22）和（VA26）（2 分），进行洗涤试验，可通过观察滤液的混浊变化判断结束。 5. 结束后，停止空压机（1 分），开启滤液收集罐出口阀门（VA08）（1 分），放空滤液。 待系统稳定后，根据操作记录单，记录相关数据。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分										
	正常停车 (20 分)	1. 关闭浆料泵，将搅拌罐剩余浆料通过排污阀门直接排掉（2 分），关闭排污阀（VA02），开启进水阀（VA01），清洗搅拌罐（3 分）。 2. 用清水洗净浆料泵，原料罐。（3 分） 3. 卸开过滤机（1 分），回收滤饼（2 分），以备下次实验时使用。 4. 冲洗滤框、滤板（2 分），刷洗滤布，滤布不要打折（1 分）。 5. 开启原料罐（1 分）、滤液收集罐的排污阀（VA20、VA09），排掉容器内的液体，并清罐体（3 分）。 6. 进行现场清理，保持各设备、管路洁净。（1 分） 7. 切断控制台、仪表盘电源。（1 分）											
操作质量 10 分	指标项 (10 分)	<table><tr><td>搅 拌 罐 液 位</td><td>原料罐液 位</td><td>洗涤罐液 位</td><td>压力表(PI905)</td><td>过 滤 机 进 口 温度</td></tr><tr><td>1/3~1/2</td><td>1/2~2/3</td><td>1/2~2/3</td><td>0.1MPa±5%</td><td>20~40℃</td></tr></table> 说明：上述各指标项超限一次扣 2 分，直至扣完 10 分为止。	搅 拌 罐 液 位	原料罐液 位	洗涤罐液 位	压力表(PI905)	过 滤 机 进 口 温度	1/3~1/2	1/2~2/3	1/2~2/3	0.1MPa±5%	20~40℃	
搅 拌 罐 液 位	原料罐液 位	洗涤罐液 位	压力表(PI905)	过 滤 机 进 口 温度									
1/3~1/2	1/2~2/3	1/2~2/3	0.1MPa±5%	20~40℃									
职业素养 30 分	安 全 生 产、节约 环保（20 分）	①按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，保持现场、设备、管路、阀门清洁（2 分）。 ②操作前进行水电气检查（2 分）。 ③具备安全生产意识，按现场要求穿戴劳动保护用品，铁桶，电子称、物料的搬运、摆放等符合防护要求（4 分）。 ④具备节能意识，有效利用废气带走的热量，提高热能利用率（2 分）。 ⑤养成良好的操作习惯，及时处理板框过滤机的清洗后残留物，不乱动现场电源开关、阀门和仪表（4 分）。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等（6 分，记录及时(每 10 分钟记录一次)、完整、规范、真实、准确，否则发现一次扣 1 分,扣完为止）。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部文明操作分 20 分	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分										

表 2-12-3 过滤操作装置的开车和停车操作记录单

序号	时间	压力调节阀 压力/MPa	原料罐压 力/MPa	压滤机进口压 力/MPa	压滤机进口 温度/℃	滤液收集槽液 位高度/mm	同一滤液高度 所需时间/s	浆料浓度
1								
2								
3								
4								
5								
6								
操作记事								
异常情况								

试题编号：T-2-13 精馏装置的开车准备和开车操作

考核技能点编号：J-2-5、J-2-7、J-2-8、J-2-9、J-2-11

一、任务描述

某酒精生产企业乙醇回收车间，要从 10-20%（质量分数，下同）的乙醇-水溶液中回收乙醇，要求获得塔顶馏出液乙醇浓度大于 85%，塔底釜液乙醇浓度小于 5%的合格产品。请你根据精馏装置现场及设备、阀门、仪表一览表，在现场完成精馏装置的开车准备和开车操作，并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 6。

二、实施条件

表 2-13-1 精馏装置的开车准备和开车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位，不多于 12 名学生	必备
仪器设备	精馏装置(UTS-JL-2J)6 套，1 工位/套， 气相色谱仪 1 台，称量秤 1 台	必备
材料、工具、人员	材料：原料液，操作记录单 1 张，笔 1 支 工具：产品桶 2 个，取样瓶 3 个，移液管 1 只，洗耳球 1 个，计算器 1 个 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：90 分钟

四、评价标准

表 2-13-2 精馏装置的开车准备和开车操作评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注										
操作规范 50 分	开车准备 (30 分)	1. 检查总电源、仪表盘电源（1 分），查看电压表、温度显示、实时监控仪（3 分）。 2. 检查并确定工艺流程中各阀门状态，调整至准备开车状态（每错一个阀门 1 分，共 5 分，扣完为止） 3. 记录电表初始度数（1 分），记录 DCS 操作界面原料罐液位（1 分） 4. 检查并清空回流罐、产品罐中积液（2 分） 5. 查有无供水（1 分），并记录水表初始值（1 分），填入工艺记录卡 6. 规范操作进料泵（离心泵）（1 分）；将原料加入再沸器至合适液位（2 分），点击评分表中的“确认”、“清零”、“复位”键并至“复位”键变成绿色后，切换至 DCS 控制界面并点击“考核开始”。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分										
	正常开车 (20 分)	1. 启动精馏塔再沸器加热系统（1 分），升温至有蒸汽产生时降低加热负荷（2 分，未有蒸汽降负荷扣 2 分）。 2. 开启冷却水上水总阀（1 分）及精馏塔顶冷凝器冷却水进口阀（1 分），调节冷却水流量（1 分）。 3. 规范操作采出泵（齿轮泵）（2 分），并通过回流转子流量计进行全回流操作（2 分）注意泵的操作方式，单泵操作还是双泵操作，单泵操作回流量主要靠楼上副操调节。双泵操作由主操通过齿轮泵频率调节回流量。 4. 控制回流罐液位及回流量，控制系统稳定性（评分系统自动扣分），必要时可取样分析，但操作过程中气相色谱测试累计不得超过 3 次。 5. 适时打开系统放空（2 分），排放不凝性气体，并维持塔顶压力稳定（3 分）。 6. 选择合适的进料位置（在 DCS 操作面板上选择后，开启相应的进料阀门，过程中不得更改进料位置）（2 分），进料流量≤100L/h（2 分）。开启进料后 5 分钟内 TICA712（预热器出口温度）必须超过 75℃，同时须防止预热器过压操作）（3 分） 7. 规范操作回流泵（齿轮泵）（2 分），经塔顶产品罐冷却器，将塔顶馏出液冷却至 50℃以下后收集塔顶产品（3 分） 8. 启动塔釜残液冷却器（1 分），将塔釜残液冷却至 60℃以下后，收集塔釜残液（2 分） 待系统稳定后，根据操作记录单，记录相关数据。											
操作质量 30 分	指标项 (10 分)	<table><tr><td>塔釜液位</td><td>进料板温度偏差</td><td>塔顶压力</td><td>塔压差</td><td>塔顶稳定温度偏差</td></tr><tr><td>80~100mm</td><td>8℃</td><td>≤1kpa</td><td>≤4kpa</td><td>0.4℃</td></tr></table> 说明：上述各指标项超限 30 秒内不扣分，超限 30 秒一次扣 2 分，直至扣完 10 分为止。	塔釜液位	进料板温度偏差	塔顶压力	塔压差	塔顶稳定温度偏差	80~100mm	8℃	≤1kpa	≤4kpa	0.4℃	
	塔釜液位	进料板温度偏差	塔顶压力	塔压差	塔顶稳定温度偏差								
80~100mm	8℃	≤1kpa	≤4kpa	0.4℃									
结果项 (20 分)	<table><tr><td>浓度项</td><td>水耗</td><td>电耗</td><td>产量</td><td>原料消耗</td></tr><tr><td>80~100%</td><td>0.035 ~ 0.12m³/kg</td><td>1.9 ~ 3.5 kWh /kg</td><td>5~17kg</td><td>0.2~0.8</td></tr></table> 说明：浓度项非线性扣分，其余线性扣分。	浓度项	水耗	电耗	产量	原料消耗	80~100%	0.035 ~ 0.12m³/kg	1.9 ~ 3.5 kWh /kg	5~17kg	0.2~0.8		
浓度项	水耗	电耗	产量	原料消耗									
80~100%	0.035 ~ 0.12m³/kg	1.9 ~ 3.5 kWh /kg	5~17kg	0.2~0.8									
职业素养 20 分	安 全 生 产、节约 环保（20 分）	①养成按 6S（整理、整顿、清扫、清洁、修养、安全）管理要求的工作习惯，操作过程中及时进行仪器/工具的定置和归位，保持工作台面清洁，及时清扫地面杂物等（2 分）。 ②具有安全用水用电的意识，操作前进行水电气检查（2 分）。	与评审专家顶撞等态度恶劣者本项记 0 分										

		③具备安全生产意识,按现场要求穿戴劳动保护用品,仪器、物料的搬运、摆放等符合防护要求(4分)。 ④能在现场对就地控制系统进行跟踪监控和调节(2分)。 ⑤养成良好的操作习惯,经常检查各设备和阀门状态,不得擅离工作岗位,不动现场电源开关、阀门和仪表(4分)。 ⑥如实记录现场环境、条件和数据等(6分,记录及时(每10分钟记录一次)、完整、规范、真实、准确,否则发现一次扣1分,扣完为止)。 ⑦记录结果弄虚作假扣全部文明操作分20分。	0分
--	--	--	----

表 2-13-3 精馏装置的开车准备和开车操作记录单

序号	时间	进料系统				塔系统					冷凝系统				回流系统				残液系统	
		原料槽液位 mm	进料流量 L / h	预热器加热开度 %	进料温度℃	塔釜液位 mm	再沸器加热开度 %	再沸器温度℃	塔底蒸汽温度℃	塔底压力 KPa	塔顶压力 KPa	塔顶蒸汽温度℃	冷凝液温度℃	冷却水流量 L / h	冷却水出口温度℃	塔顶温度℃	回流温度 L / h	回流流量 L / h	产品流量 L / h	残液流量 L / h
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
操作记事																				
异常现象记录																				

试题编号: T-2-14 精馏装置的开车和停车操作

考核技能点编号: J-2-5、J-2-7、J-2-8、J-2-9、J-2-11

一、任务描述

某酒精生产企业乙醇回收车间,要从 10-20% (质量分数,下同) 的乙醇-水溶液中回收乙醇,要求获得塔顶馏出液乙醇浓度大于 85%,塔底釜液乙醇浓度小于 5% 的合格产品。请你根据精馏装置现场及设备、阀门、仪表一览表,在现场完成精馏装置的开车和停车操作,并填写操作记录单。

设备、阀门、仪表一览表见附录 6。

二、实施条件

表 2-14-1 精馏装置的开车和停车操作实施条件

项 目	基本实施条件	备注
场 地	在实训工厂准备 6 个工位，不多于 12 名学生	必备
仪器设备	精馏装置 (UTS-JL-2J) 6 套，1 工位/套， 气相色谱仪 1 台，称量称 1 台	必备
材料、工具、人员	材料：原料液，操作记录单 1 张，笔 1 支 工具：产品桶 2 个，取样瓶 3 个，移液管 1 只，洗耳球 1 个，计算器 1 个 助手 1 人	按需配备
测评专家	每套装置配备 1 名考评员，考评员要求具备三年以上化工总控工的工作经历或实训指导经历。	必备

三、考核时量：90 分钟

四、评价标准

表 2-14-2 精馏装置的开车和停车操作评价标准

评价内容	配分	评分标准	备注
操作规范 50 分	开车操作 (30 分)	1. 启动精馏塔再沸器加热系统 (1 分)，升温至有蒸汽产生时降低加热负荷 (2 分，未有蒸汽降负荷扣 2 分)。 2. 开启冷却水上水总阀 (1 分) 及精馏塔顶冷凝器冷却水进口阀 (1 分)，调节冷却水流量 (1 分)。 3. 规范操作采出泵 (齿轮泵) (2 分)，并通过回流转子流量计进行全回流操作 (2 分) 注意泵的操作方式，单泵操作还是双泵操作，单泵操作回流量主要靠楼上副操调节。双泵操作由主操通过齿轮泵频率调节回流量。 4. 控制回流罐液位及回流量，控制系统稳定性 (评分系统自动扣分)，必要时可取样分析，但操作过程中气相色谱测试累计不得超过 3 次。 5. 适时打开系统放空 (2 分)，排放不凝性气体，并维持塔顶压力稳定 (3 分)。 6. 选择合适的进料位置 (在 DCS 操作面板上选择后，开启相应的进料阀门，过程中不得更改进料位置) (2 分)，进料流量 $\leq 100\text{L/h}$ (2 分)。开启进料后 5 分钟内 TICA712 (预热器出口温度) 必须超过 75°C ，同时须防止预热器过压操作) (3 分) 7. 规范操作回流泵 (齿轮泵) (2 分)，经塔顶产品罐冷却器，将塔顶馏出液冷却至 50°C 以下后收集塔顶产品 (3 分) 8. 启动塔釜残液冷却器 (1 分)，将塔釜残液冷却至 60°C 以下后，收集塔釜残液 (2 分) 待系统稳定后，根据操作记录单，记录相关数据。	出现明显失误造成仪器、设备损坏等安全事故，本大项记 0 分
	正常停车 (20 分)	1. 精馏开车操作完毕，停进料泵 (离心泵) (2 分)，关闭相应管线上阀门 (2 分) 2. 规范停止预热器加热及再沸器电加热 (2 分) 3. 及时点击 DCS 操作界面的“考核结束”，停回流泵 (齿轮泵) (2 分) 4. 将塔顶馏出液送入产品槽 (2 分)，停馏出液冷凝水，停采出泵 (齿轮泵) (2 分) 5. 停止塔釜残液采出 (1 分)，塔釜冷凝水 (1 分)，关闭上水阀、回水阀，并正确记录水表读数 (1 分)、电表读数 (1 分) 6. 各阀门恢复初始开车前的状态 (错一处扣 1 分，共 2 分，扣完为止)	

模块三 食品分析与检验

试题编号：T-3-1 碳酸饮料总酸度的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-8、J-1-9、J-3-1

一、任务描述

工作任务内容：用氢氧化钠标准溶液标定雪碧样品一次。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：检验报告单。

二、实施条件

表 3-1-1 碳酸饮料总酸度的测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
设备	电子天平（万分之一）。	必备
工具	锥形瓶（100mL、250mL）、碘量瓶（100mL、250mL）、量筒、移液管（10mL、25mL）、洗耳球、称量纸、药匙、滤纸、酸式滴定管、碱式滴定管、凡士林、基准物邻苯二甲酸氢钾、待标定氢氧化钠滴定液、酚酞指示液、雪碧。	必备（允许自带计算器）
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、操作步骤

1. 0.1mol/L NaOH 标准溶液的配制与标定：

（1）称取 NaOH 4g，加水溶解后转移至 1000mL 容量瓶中定容至刻度线，摇匀，放置后备用。

（2）精密称取 0.6g 在 105-110℃干燥至恒重的基准物质邻苯二甲酸氢钾，加 50mL 新煮沸的冷蒸馏水，摇振使其溶解，加 2 滴酚酞指示剂，用配制的 NaOH 标准溶液滴定至溶液呈微红色 30s 不褪色为止，记录消耗的 NaOH 体积，同时做空

白实验。

2. 雪碧总酸度的测定：

取定量雪碧于烧杯中，置于 50℃ 水浴中 3h，取出冷却至室温，补全挥发掉 CO₂ 损失的体积；移取上述溶液 10mL，加蒸馏水 50mL，加热沸腾除 CO₂，冷却后加 2 滴酚酞指示剂，用 NaOH 标准溶液滴定至溶液呈微红色 30s 不褪色为止，记录消耗的 NaOH 体积。

3. 计算：

$$c = \frac{m_{KHP} \times 1000}{M_{KHP} \times V} (\text{mol} / L) \quad X = \frac{cVK}{m_3} \times \frac{V_0}{V_1} \times 100$$

四、考核时量：90 分钟。

五、评价标准

表 3-1-2 碳酸饮料总酸度的测定考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的药品、试剂、仪器、药典、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	标定完毕后按要求将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	2	调节天平水平及清零得 2 分。
	3	正确取样得 3 分。
	3	正确称量且其结果在规定范围内得 3 分。
	2	称量结束后及时清洁天平并复位得 2 分。
	4	药品转移至锥形瓶中得 4 分。
	4	量筒使用得 4 分。
	4	正确溶解药品得 4 分。
	3	加入指示剂得 3 分。
	6	滴定管的正确检漏、清洗、润洗得 6 分。
	2	装滴定液得 2 分。
	4	赶气泡、调零得 4 分。
	2	滴定过程左手动作规范得 2 分。
	2	滴定过程右手动作规范得 2 分。
	3	滴定速度控制得当得 3 分。
	3	滴定终点判断正确得 3 分。
	3	读数正确得 3 分。
	7	计算公式正确得 7 分。
	8	结果计算正确得 8 分。
	5	标定结果与标准比较，完成药品标定报告，贴上标签得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-3-2 水的总硬度测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-8、J-1-9、J-3-2

一、任务描述

工作任务内容：用 EDTA 标准溶液标定水样品一次。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：检验报告单。

二、实施条件

表 3-1-1 水的总硬度测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间	必备
设备	电子天平（万分之一）	必备
工具	锥形瓶（100mL、250mL）、量筒、移液管（10mL、25mL）、洗耳球、称量纸、药匙、滤纸、酸式滴定管、碱式滴定管、凡士林、基准物锌、待标定 EDTA 滴定液、铬黑 T 指示液、水样	必备（允许自带计算器）
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历	必备

三、操作步骤

1. EDTA 标准溶液的配制和标定：

（1）EDTA 标准溶液的配制方法：

称取 EDTA 二钠盐 3.7g 于烧杯中，加 H₂O 加热溶解，稀释至 500mL，贮于试剂瓶中。

（2）EDTA 标准溶液的标定方法：

减量法称取基准物质 ZnO 0.4g 于小烧杯中，滴加 1:1 的 HCl 至完全溶解，移入 250mL 容量瓶中，加 H₂O 稀释定容。

用移液管从容量瓶中准确移取 25.00mL Zn²⁺溶液（3 份）于锥形瓶中，滴加 1:1 的氨水至刚好出现浑浊，加入 10mL NH₃·H₂O-NH₄Cl 缓冲溶液，加 4 滴铬黑 T，用已配好的 EDTA 标准溶液滴定至溶液由红色变成蓝色（30s 不褪色），记录消耗的 EDTA 体积。

2. 水总硬度的测定：

用移液管准确移取 50.00mL 水样 (3 份) 于锥形瓶中, 加入 10mL $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - NH_4Cl 缓冲溶液, 加 4 滴铬黑 T, 用已配好的 EDTA 标准溶液滴定至溶液由红色变成蓝色 (30s 不褪色), 记录消耗的 EDTA 体积。

3. 计算:

$$\rho = \frac{c(V_1 - V_0) \times 100.09}{V} \times 1000$$

式中 ρ ——水样的总 mg/L

c ——EDTA 标准溶液的浓度, mol/L

V_1 ——滴定时消耗 EDTA 的体积, mL

V_0 ——空白试验所消耗 EDTA 的体积, mL

100.09 ——与 1.00mmol EDTA 标准溶液相当的以毫克表示的总硬度 (以 CaCO_3 计), mg/mmol

V ——吸取的水样体积, mL

四、考核时量: 90 分钟。

五、评价标准

表 3-1-2 水的总硬度测定考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的药品、试剂、仪器、药典、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	标定完毕后按要求将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	2	调节天平水平及清零得 2 分。
	3	正确取样得 3 分。
	3	正确称量且其结果在规定范围内得 3 分。
	2	称量结束后及时清洁天平并复位得 2 分。
	4	药品转移至锥形瓶中得到 4 分。
	4	量筒使用得 4 分。
	4	正确溶解药品得 4 分。
	3	加入指示剂得 3 分。
	6	滴定管的正确检漏、清洗、润洗得 6 分。
	2	装滴定液得 2 分。
	4	赶气泡、调零得 4 分。
	2	滴定过程左手动作规范得 2 分。
	2	滴定过程右手动作规范得 2 分。
	3	滴定速度控制得当得 3 分。
	3	滴定终点判断正确得 3 分。
	3	读数正确得 3 分。
	7	计算公式正确得 7 分。
	8	结果计算正确得 8 分。
	5	标定结果与标准比较，完成药品标定报告，贴上标签得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-3-3 酸奶中糖的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-8、J-1-9、J-3-3

一、任务描述

工作任务内容：用菲林试剂测定还原糖一次。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：检验报告单。

二、实施条件

表 3-3-1 酸奶中糖的测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间	必备
设备	电子天平（万分之一）	必备
工具	锥形瓶（100mL、250mL）、量筒、移液管（10mL、25mL）、洗耳球、称量纸、药匙、滤纸、酸式滴定管、碱式滴定管、凡士林、斐林试剂、酸奶	必备（允许自带计算器）
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历	必备

三、操作步骤

1. 1.0mg/mL 葡萄糖标准溶液的配制：

准确称取 0.25g 葡萄糖用去离子水溶解，并定容于 250mL 容量瓶，摇匀。

2. 酸奶样品的预处理：

（1）称取 6-8g 酸奶于小烧杯，用去离子水少量多次溶解、洗涤，将溶液转入 250mL 容量瓶，加 5mL 醋酸锌溶液和 5mL 亚铁氰化钾溶液，定容、摇匀，静置 30min，干过滤，得处理液 a。

（2）取处理液 a 50mL 置于 100mL 容量瓶中，加 1mL 1:1 HCl 溶液，于 70℃ 水浴 8min，冷却。加入酚酞 1 滴，用 NaOH 调至中性（微红），定容、摇匀，得处理液 b。

3. 费林试剂的标定：

取费林试剂甲、费林试剂乙各 5mL，加水 10mL，加两颗玻璃珠，从滴定管排放 9mL 葡萄糖标准溶液，在 2min 内加热至沸腾，立即快速滴加标液至蓝色消失，

记下体积。

4. 还原糖测定：

以处理液 a 代替葡萄糖标准溶液进行测定，先试滴一份，再平行测定三份。

5. 总糖的测定：

以处理液 b 代替葡萄糖标准溶液进行测定。

6. 计算：

$$X = \frac{A}{m \times \frac{V}{250} \times 1000} \times 100$$

式中 X——试样中还原糖的含量（以还原糖计），g/100g

A——10mL 斐林试剂相当于葡萄糖的质量，mg

m——试样质量，g

V——测定时平均消耗试样溶液的体积，mL

250——试样液的总体积，mL

四、考核时量 90 分钟。

五、评价标准

表 3-3-2 酸奶中糖的测定考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的药品、试剂、仪器、药典、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	标定完毕后按要求将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	2	调节天平水平及清零得 2 分。
	3	正确取样得 3 分。
	3	正确称量且其结果在规定范围内得 3 分。
	2	称量结束后及时清洁天平并复位得 2 分。
	4	药品转移至锥形瓶中得到 4 分。
	4	量筒使用得 4 分。
	4	正确溶解药品得 4 分。
	3	加入指示剂得 3 分。
	6	滴定管的正确检漏、清洗、润洗得 6 分。
	2	装滴定液得 2 分。
	4	赶气泡、调零得 4 分。
	2	滴定过程左手动作规范得 2 分。
	2	滴定过程右手动作规范得 2 分。
	3	滴定速度控制得当得 3 分。
	3	滴定终点判断正确得 3 分。
	3	读数正确得 3 分。
	7	计算公式正确得 7 分。
	8	结果计算正确得 8 分。
	5	标定结果与标准比较，完成药品标定报告，贴上标签得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-3-4 脂肪含量的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-8、J-1-9、J-3-4

一、任务描述

工作任务内容：用索氏抽提法测定花生样品中的脂肪一次。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：检验报告单。

二、实施条件

表 3-4-1 脂肪含量的测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间	必备
设备	电子天平（万分之一）	必备
工具	无水乙醚或石油醚、索氏抽提器、捣碎机、花生、滤纸等	必备（允许自带计算器）
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历	必备

三、操作步骤

1. 花生样品的处理和制备：

将花生倒入组织捣碎机中进行捣碎，准确称取粉碎的花生仁 3-4g，用滤纸包好，放入索氏提取器的提取管内。

2. 索氏抽提器的安装：

称量圆底烧瓶的质量 m_0 ，加入石油醚 150mL，置于电热套上，按照电热套——圆底烧瓶——提取管——冷凝管的顺序从下往上依次安装。

3. 脂肪的提取和测定：

接好冷凝水并开启，打开加热电源，使石油醚回流 4-6 次，然后回收石油醚，关闭加热电源，冷却至室温。取下圆底烧瓶，在水浴上蒸干圆底烧瓶中的石油醚，再于 100℃烘箱中烘干，冷却至室温后称量圆底烧瓶的质量 m_1 。

4. 计算：

$$W_{\text{脂肪}} = \frac{m_1 - m_0}{m_2} \times 100\%$$

式中 m_1 ——接受瓶和脂肪的质量，g

m_0 ——接受瓶的质量，g

m_2 ——样品的质量（如是测定水分后的样品，按测定水分前的质量计），g

四、考核时量：90 分钟。

五、评价标准

表 3-4-2 脂肪含量的测定考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的药品、试剂、仪器、药典、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	标定完毕后按要求将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	2	调节天平水平及清零得 2 分。
	3	正确取样得 3 分。
	3	正确称量且其结果在规定范围内得 3 分。
	2	称量结束后及时清洁天平并复位得 2 分。
	4	试样处理正确得 4 分。
	4	量筒使用得 4 分。
	4	正确溶解药品得 4 分。
	8	索氏抽提器安装正确得 8 分。
	15	抽提操作规范得 15 分。
	3	读数正确得 3 分。
	7	计算公式正确得 7 分。
	10	结果计算正确得 10 分。
	5	结果与标准比较，完成食品测定报告，贴上标签得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-3-5 酱油中 NaCl 含量的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-8、J-1-9、J-3-5

一、任务描述

工作任务内容：用硝酸银标准溶液标定酱油样品一次。

要求：条理清楚、观察仔细、现象明显，按食品分析工的操作要求在规定时间内完成。

提交的相关材料：检验报告单。

二、实施条件

表 3-5-1 酱油中 NaCl 含量的测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间	必备
设备	电子天平（万分之一）	必备
工具	锥形瓶（100mL、250mL）、量筒、移液管（10mL、25mL）、洗耳球、称量纸、药匙、滤纸、酸式滴定管、碱式滴定管、凡士林、 NH_4SCN 溶液、待标定硝酸银滴定液、铁铵矾指示剂、酱油	必备（允许自带计算器）
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历	必备

三、操作步骤

1. 0.02mol/L NH_4SCN 溶液的配制与标定：

（1） NH_4SCN 溶液的配制

量取 0.2mol/L NH_4SCN 溶液 50mL，加 450mL 去离子水，摇匀，并用碱式管装此液。

（2） NH_4SCN 溶液的标定

用酸式管装 0.02003mol/L 的硝酸银标准溶液，排放 20.00mL (V_1) 于锥形瓶，加 5mL 6mol/L 的硝酸溶液，加 1mL 铁铵矾指示剂，用 NH_4SCN 标准溶液滴定至溶液呈淡红色（清液），记下体积 V_2 ，平行测定 3 份。

2. 酱油中氯化钠含量的测定：

移取酱油 2.00mL 于 250mL 容量瓶中，加水稀释定容，摇匀。移取该溶液 25.00mL 于锥形瓶中，加 10mL 6mol/L 的硝酸溶液，加硝酸银标准溶液 25.00mL，加邻苯二甲酸二丁酯 2mL，用力摇动，待氯化银沉淀凝聚后，加入 2mL 铁铵矾指示剂，用

NH₄SCN 标准溶液滴定至溶液呈淡红色，记下体积 V，平行测定 3 份。

3. 计算：

$$c = \frac{m}{V \times 0.05845}$$

式中 c——硝酸银标准 溶液的浓度，mol/L

m——分析纯 NaCl 的质量，g

V——硝酸银 溶液的体积，mL

0.05845——NaCl 的毫摩尔质量，g/m mol

四、考核时量：90 分钟。

五、评价标准

表 3-5-2 酱油中 NaCl 含量的测定考核试题评价标准

评价内容	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的药品、试剂、仪器、药典、检验报告单等得 5 分。
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据得 5 分。
	5	标定完毕后按要求将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分。
技能 80 分	2	调节天平水平及清零得 2 分。
	3	正确取样得 3 分。
	3	正确称量且其结果在规定范围内得 3 分。
	2	称量结束后及时清洁天平并复位得 2 分。
	4	药品转移至锥形瓶中得到 4 分。
	4	量筒使用得 4 分。
	4	正确溶解药品得 4 分。
	3	加入指示剂得 3 分。
	6	滴定管的正确检漏、清洗、润洗得 6 分。
	2	装滴定液得 2 分。
	4	赶气泡、调零得 4 分。
	2	滴定过程左手动作规范得 2 分。
	2	滴定过程右手动作规范得 2 分。
	3	滴定速度控制得当得 3 分。
	3	滴定终点判断正确得 3 分。
	3	读数正确得 3 分。
	7	计算公式正确得 7 分。
	8	结果计算正确得 8 分。
	5	标定结果与标准比较，完成药品标定报告，贴上标签得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-3-6 果蔬中可溶性固形物的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-3-6

一、任务描述

果蔬汁液中可溶性固形物含量与折光率在一定条件下（同一温度、压力）成

正比例，故测定果蔬汁液的折光率，可求出果蔬汁液的浓度（含糖量的多少）。由于果蔬汁液中除糖以外，有机酸含量也很可观，并且含有果胶、单宁、无机盐等可溶性物质，故用手持糖度计测定的实是可溶性固形物的含量。通过测定果蔬可溶性固形物含量（含糖量），可了解果蔬的品质，大约估计果实的成熟度。

二、实施条件

表 3-6-1 果蔬中可溶性固形物的测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	手持式折光仪	必备
工具	果蔬、蒸馏水、烧杯、滴管、卷纸	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、考核标准

表 3-6-2 果蔬中可溶性固形物的测定试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	20	果蔬原料处理正确得 20 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	30	手持式折光仪清洗、调零正确得 30 分	
	20	利用手持式折光仪测定样品正确得 20 分	
	10	计算结果正确得 10 分	

试题编号：T-3-7 果蔬贮藏中淀粉含量变化的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-6、J-3-7

一、任务描述

淀粉含量的变化可用来判断果蔬成熟度。将食品原料预处理后备用。以淀粉作为标准品，配制一系列标准溶液，加 KI 显色，在波长为 660nm 下测定其吸光度，并绘制标准曲线。再将待测样品按标准品测定方法进行操作，对照标准曲线查得其所对应的淀粉含量。

二、实施条件

表 3-7-1 果蔬贮藏中淀粉含量变化的测定试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	分光光度计、混匀器	必备
工具	试管、试管架、蒸馏水、烧杯、滴管、移液管、吸耳球、擦镜纸等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、评价标准

表 3-7-2 果蔬贮藏中淀粉含量变化的测定试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	原料预处理正确得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0
	20	容量瓶定容、移液管取样操作正确得 20 分	
	15	标准曲线制作正确得 15 分	
	25	分光光度计使用正确得 25 分	
	10	计算结果准确得 10 分	

			分
--	--	--	---

试题编号：T-3-8 果蔬中果胶提取及含量的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-6、J-3-8

一、任务描述

果胶的基本结构是以 α -1,4 苷键连接的聚半乳糖醛酸，其中部分羧基被甲酯化，其余的羧基与钾、钠、铵离子结合成盐。在果蔬中，尤其是未成熟的水果和皮中，果胶多数以原果胶存在，原果胶通过金属离子桥（比如 Ca^{2+} ）与多聚半乳糖醛酸中的游离羧基相结合。原果胶不溶于水，故用酸水解，生成可溶性的果胶，再进行提取、脱色、沉淀、干燥，即为商品果胶。本任务选择原料先用乙醇回流加热以除去非果胶成分（可溶性糖、脂肪、色素等），并用乙醇、乙醚洗涤数次，风干乙醚后的样品，再提取果胶，以相应的沉淀剂使果胶物质沉淀析出，干燥，即得到果胶产品。

二、实施条件

表 3-8-1 果蔬中果胶提取及含量的测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	分析天平（万分之一）、电炉	必备
工具	蒸馏水、烧杯、滴管、移液管、玻璃棒、活性炭、乙醇、乙醚等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、评价标准

表 3-8-2 果蔬中果胶提取及含量的测定考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，

操作规范 20 分	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	原料预处理正确得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	15	酸水解提取正确得 15 分	
	15	活性炭脱色正确得 15 分	
	10	乙醇沉淀正确得 10 分	
	20	过滤、洗涤、烘干正确得 20 分	
	10	称重、计算正确得 20 分	

试题编号：T-3-9 果蔬组织中过氧化氢含量的测定

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-6、J-3-9

一、任务描述

蔬果在贮藏过程中，由于体内活性氧代谢加强而使 H_2O_2 发生累积。 H_2O_2 可以直接或间接地氧化细胞内核酸，蛋白质等生物大分子，并使细胞膜遭受损害，从而加速细胞的衰老和解体。本任务利用 H_2O_2 与硫酸钛（或氯化钛）生成过氧化物—钛复合物黄色沉淀，可被 H_2SO_4 溶解后，在 415nm 波长下比色测定其含量。

二实施条件

表 3-9-1 果蔬组织中过氧化氢含量的测定考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	分光光度计，离心机	必备
工具	工具：研钵、蒸馏水、烧杯、滴管、移液管、玻璃棒、吸耳球、擦镜纸； 试剂：丙酮、硫酸、硫酸钛、丙酮、浓氨水、过氧化氢，以上均为分析纯。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生产工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、评价标准

表 3-9-2 果蔬组织中过氧化氢含量的测定考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	原料预处理正确得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	20	容量瓶定容、移液管取样操作正确得 20 分	
	15	标准曲线制作正确得 15 分	
	25	分光光度计使用正确得 25 分	
	10	计算结果准确得 10 分	

试题编号：T-3-10 培养基的制备

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-3-10

一、任务描述

工作任务内容：按照培养基的制备要求，制备出一份牛肉膏蛋白胨培养基。

表 3-10-1 牛肉膏蛋白胨液体培养基配方

项目	参数
牛肉膏	0.3g
蛋白胨	1.0g
氯化钠	0.5g
蒸馏水	100ml
pH	7.6
琼脂	2.0g

要求：选择正确的制备方法，操作熟练，遵守企业的操作规范，体现良好的职业精神与职业素养。

提交的相关材料：已经配置好的牛肉膏蛋白胨培养基。

二、实施条件

表 3-10-2 培养基的制备考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间	必备
工具	试管、烧杯、漏斗、量筒、纱布、棉塞、玻璃棒、PH 试纸、铁架台、漏斗架、电炉、电子天平、药匙、牛皮纸、线绳、标签纸、剪刀、1mol/L NaOH、1mol/L HCL 等	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历	必备

三、考核时量：40 分钟。

四、评价标准

表 3-10-3 培养基的制备考核试题评价标准

评价内	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器等得 5 分。
	5	爱护仪器、不浪费试剂得 5 分。
	5	操作完毕后按要求将试剂、仪器等清理复位得 5 分。
技能 80 分	5	容器用自来水洗涤得 5 分。
	8	准确称取各成分于烧杯中得 8 分。
	5	向烧杯中加入足量的水得 5 分。
	6	搅动，使其溶解得 6 分。
	5	补足水分得 5 分。
	6	调节 pH 值得 6 分。
	5	用双层纱布过滤得 5 分。
	8	将配置好的培养基分装入试管得 8 分。
	5	塞上棉塞得 5 分。
	6	用牛皮纸包扎好管口得 6 分。
	5	将已配置好的培养基放入灭菌锅中得 5 分。
	6	洗净容器，摆放整齐得 6 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-3-11 接种与无菌操作技术

考核技能点编号：J-1-4、J-3-11

一、任务描述

工作任务内容：按照无菌操作要求，完成金黄色葡萄球菌的接种工作。

要求：选择正确的接种方法，操作熟练，遵守企业的操作规范，体现良好的职业精神与职业素养。

提交的相关材料：已经接种完成的斜面培养基。

二、实施条件

表 3-11-1 接种与无菌操作技术考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间	必备
工具	超净工作台、接种工具、酒精灯、酒精棉球、火柴、菌种、斜面培养基等	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：20 分钟。

四、评价标准

表 3-11-2 接种与无菌操作技术考核试题评价标准

评价内	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器等得 5 分。
	5	爱护仪器、不浪费试剂得 5 分。
	5	操作完毕后按要求将试剂、仪器等清理复位得 5 分。
技能 80 分	5	用 75%酒精消毒双手得 5 分。
	5	用 75%酒精擦拭台面得 5 分。
	5	用 75%酒精擦拭移入接种室内的所有物品得 5 分。
	5	在标签纸上注明相关信息得 5 分。
	5	在待接管上贴上标签得 5 分。
	10	接种环在火焰上烧灼灭菌得 10 分。
	5	烧红的接种环在空气中冷却得 5 分。
	5	打开试管得 5 分。
	10	用接种环沾取一环培养物得 10 分。
	10	转移到另一装有无菌培养基的试管得 10 分。
	5	将原试管重新盖好得 5 分。
	5	接种环在火焰上灼烧得 5 分。
	5	在规定时间内完成任务得 5 分。

试题编号：T-3-12 酵母菌水浸片的制作

考核技能点编号：J-3-12

一、任务描述

工作任务内容：按照临时装片的制作要求，完成酵母菌水浸片的制作。

要求：选择正确的临时装片制作方法，操作熟练，遵守企业的操作规范，体现良好的职业精神与职业素养。

提交的相关材料：已经制作好的酵母菌水浸片。

二、实施条件

表 3-12-1 酵母菌水浸片的制作考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	60 平方米食品分析实训室一间。	必备
工具	接种工具、镊子、酒精灯、火柴、菌种、载玻片、盖玻片、碘液、生理盐水等。	必备
测评专家	每 2 名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品检验工作经验，或具备三年以上食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量 20 分钟。

四、评价标准

表 3-12-2 酵母菌水浸片的制作考核试题评价标准

评价内	分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范，双手洁净，不染指甲，不留长指甲，不披发得 5 分。
	5	清查给定的试剂、仪器等得 5 分。
	5	爱护仪器、不浪费试剂得 5 分。
	5	操作完毕后按要求将试剂、仪器等清理复位得 5 分。
技能 80 分	5	取一块干净的干燥的载玻片得 5 分。
	5	在载玻片中央加一滴碘液得 5 分。
	10	在其上加 3 小滴生理盐水得 10 分。
	20	按无菌操作挑取少量酵母菌苔在水-碘液中得 20 分。
	10	混合均匀得 10 分。
	5	用镊子取一块盖玻片得 5 分。
	10	在菌液上正确的放下盖玻片得 10 分。
	5	整理台面得 5 分。
	10	在规定时间内完成任务得 10 分。

试题编号：T-3-13 显微镜的构造与使用

考核技能点编号：J-3-13

一、任务描述

工作任务内容：按要求说出普通光学显微镜的结构，并规范、熟练的使用显微镜观察细菌的三种基本形态。

要求：学生能规范操作显微镜，在规定时间内独立完成，并体现良好的职业精神和职业素养。

提交的相关材料：高倍镜下绘制细菌的三种基本形态图。

二、实施条件

表 3-13-1 显微镜的构造与使用操作考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	50 平方米以上的微生物实验室	必备
设备	普通光学显微镜	必备
工具	永久装片（细菌三型片），擦镜纸	必备

测评专家	每名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少 1 年以上微生物检验工作经验，或 2 年以上微生物教学或实训指导经验。	必备
------	---	----

三、考核时量：40分钟。

四、评价标准

表 3-13-2 显微镜的构造与使用操作考核试题评价标准

评价内容		分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分		5	工作服穿着规范，不披发、化妆和佩戴首饰，不留长指甲，不染指甲得 5 分。
		5	爱护显微镜，不损坏永久装片，及时绘制观察结果得5分。
		5	操作完成后将显微镜、装片等清理复位得 5 分。
		5	规定时间内完成任务得 5 分。
	取镜与	10	置显微镜于操作规范得 5 分（右手握镜臂，左手托镜座），显微镜放置合理得 5 分（镜筒朝前，镜臂朝后，置于观察者座位前的桌子上，偏向身体左侧，距桌沿 5cm 左右
技能 80 分	安放		
	显微镜 的结构	15	能说出镜筒、镜臂、转换器、通光孔、遮光器、载物台压片夹位置得 7 分。
			能说出目镜、粗准焦螺旋、细准焦螺旋、物镜位置得8 分。
	对光	10	正确打开光源并调至适宜亮度得 2 分。
			正确打开彩虹光阑得 3 分。
			聚光器上升至最高与通光孔平齐得 2 分。
			低倍物镜对准通光孔得 3 分。
	装片	5	按操作要求正确装片得 5 分。
	低倍镜 观察	15	按正确步骤使用低倍物镜观察细菌的三种基本形态，结果清晰得 15 分。
	高倍镜 观察	15	正确使用物镜转换器由低倍转至高倍物镜得 3 分。
			在高倍物镜下观察细菌的三种基本形态，结果清晰得 12 分。
	绘制观 察结果	5	观察显微镜，双眼睁开同时绘图得 2 分。
			用铅笔绘出所观察到的物像，并在图下标注放大倍数得 3 分（一般以“物镜的放大倍数×目镜的放大倍数”表示）
			下降载物台至最低处，取下装片得 1 分。
试题编号：J-3-14 5 细菌的简单染色技术			考核技能点编号：J-3-11、J-3-12、J-3-13、J-3-14
一、任务描述			下降聚光器并关闭光圈得 2 分。
			显微镜盖上防尘罩，放入镜箱得 1 分。

工作任务内容：按要求进行简单染色镜检，根据染色结果判断菌种形态，并正确绘制镜检观察结果。

要求：学生能规范进行简单染色操作，并熟练使用显微镜镜检，在规定时间内独立完成，并体现良好的职业精神和职业素养。

提交相关材料：根据染色结果判断菌种形态，并绘制镜检观察结果图。

二、实施条件

表 3-14-1 细菌的接种技术操作考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	50 平方米以上的微生物室	必备
工具	接种环、酒精灯、试管架、光学显微镜、火柴、载玻片、结晶紫染色液等	必备
测评专家	每名考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少 1 年以上微生物检验工作经验，或 2 年以上微生物教学或实训指导经验。	必备

三、考核时量：40 分钟

四、评价标准

表 3-14-2 细菌的简单染色技术操作考核试题评价标准

评价内容		分值	考核点及评分细则
职业素养与 操作规范 20 分		5	工作服穿着规范，不披发、化妆和佩戴首饰，不留长指甲不染指甲得 5 分。
		5	爱护显微镜、酒精灯，不浪费染色液得 5 分。
		5	实验完毕后将显微镜、酒精灯、染色液和接种环等清理复位得 5 分。
		5	规范清场并清理干净得 5 分。
技能 80 分	涂片	15	取一块干净的载玻片，用接种环以无菌操作从培养菌液中挑取少量菌液在玻片中央均匀涂成薄膜得 15 分。
	干燥	5	室温下自然干燥得 5 分。
	固定	10	用手抓住载玻片一端，让载玻片在火焰上方快速来回通过 3 次，温度以不烫手为宜得 10 分。
	染色	10	滴加结晶紫染色液于载玻片上，覆盖菌膜，1-2min，得10分。
	水洗	10	倾去染色液，用自来水冲洗玻片，水流从上往下，不宜对着菌膜冲，直至涂片上流下的水无色为止得 10 分（直接冲洗菌膜不得分）。
	干燥	5	自然干燥或火焰干燥，注意控制温度得 5 分。
	镜检	10	装片干燥后，置光学显微镜下正确镜检得 10 分。
	观察 结果	10	高倍镜下观察菌种颜色和形态，并绘制高倍镜下菌种的形态图，标注观察倍数和形态得 10 分。
		5	在规定时间内完成任务得 5 分。

模块四 产品分离与纯化

试题编号：T-4-1 维生素 C 发酵液的预处理-加热法

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-1

一、任务描述

维生素 C 化学名 L2, 3, 5, 6-四羟基 2 己烯酸-4-内酯。易溶于水, 略溶于乙醇, 不溶于乙醚、三氯甲烷等有机溶剂。目前, 维生素 C 的生产主要采用“两步发酵法”, 即以葡萄糖为原料, 经高压催化氢化制备 D 山梨醇, 利用黑醋酸杆菌使 D-山梨醇氧化为 L 山梨醇, 再通过葡萄糖酸杆菌和巨大芽孢杆菌混合发酵生成维生素 C 前体 2-酮基 L 古龙酸(2-KLC), 最后再将此酸采取酸(或碱)转化成粗品维生素 C。在发酵终点时, 发酵液中除了含有一定量的 2 酮基 L 古龙酸钠及 2 酮基 L 古龙酸外, 还含有大量的菌丝体、菌体蛋白和大量的培养基成分等, 使 2KLG 分离提纯较为困难, 因此, 将 2KLC 从发酵液中分离提取出来, 必须先除去菌体蛋白。熟悉用加热沉淀法除去发酵液中菌体蛋白的操作方法, 维护好使用的设备。

二、实施条件

表 4-1-1 维生素 C 发酵液的预处理-加热法考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	离心机、移液管、水浴恒温振荡器、分液漏斗	必备
工具	维生素 C 发酵液 0.1mo/L 盐酸	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：150 分钟

四、考核标准

表 4-1-2 维生素 C 发酵液的预处理-加热法考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
------	----	-----	----

职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	20	调等电点，能正确用 0.1mo/L 盐酸调至维生素 C 菌体蛋白等电点得 20 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	30	加热静置，沉淀加热至合适温度，保温合适时间，静置合适时间得 30 分	
	20	离心，选择合适转速，合适时间离心 20 分	
	10	正确收集上清液得 10 分	

试题编号：T-4-2 维生素 C 发酵液的预处理-絮凝法

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-2

一、任务描述

维生素 C 化学名 L2, 3, 5, 6-四羟基 2 己烯酸-4-内酯。易溶于水，略溶于乙醇，不溶于乙醚、三氯甲烷等有机溶剂。目前，维生素 C 的生产主要采用“两步发酵法”，即以葡萄糖为原料，经高压催化氢化制备 D 山梨醇，利用黑醋酸杆菌使 D-山梨醇氧化为 L 山梨醇，再通过葡萄糖酸杆菌和巨大芽孢杆菌混合发酵生成维生素 C 前体 2-酮基 L 古龙酸 (2-KLC)，最后再将此酸采取酸(或碱)转化成粗品维生素 C。在发酵终点时，发酵液中除了含有一定量的 2 酮基 L 古龙酸钠及 2 酮基 L 古龙酸外，还含有大量的菌丝体、菌体蛋白和大量的培养基成分等，使 2KLG 分离提纯较为困难，因此，将 2KLC 从发酵液中分离提取出来，必须先除去菌体蛋白。熟悉用除絮凝法去除发酵液中菌体蛋白的操作方法，维护好使用的设备。

二、实施条件

表 4-2-1 维生素 C 发酵液的预处理-絮凝法考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	离心机、移液管、水浴恒温振荡器、分液漏斗	必备
工具	维生素 C 发酵液 0.1mo/L 盐酸、YB 系列絮凝剂中的主凝剂 A(聚丙烯酰胺)和助凝剂 B(碱式聚合氧化铝)	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：150 分钟

四、评价标准

表 4-2-2 维生素 C 发酵液的预处理-絮凝法考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	30	加入絮凝剂，计算加入合适絮凝剂得 20 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	调溶液 pH 值为 6.3~6.6 得 10 分	
	20	静置，搅拌静置合适时间得 20 分	
	20	正确收集上清液，正确使用分液漏斗得 20 分	

试题编号：T-4-3 盐析法分离卵清蛋白

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-3

一、任务描述

向含有蛋白质的溶液中加入中性盐,当盐浓度达到一定值后,蛋白质从溶液中沉淀析出,这种分类方法称为盐析技术。中性盐的加入,会破坏蛋白质表面的水化膜,中和蛋白质的表面电荷,使蛋白质相互聚集而析出析法常用的盐有硫酸铵、硫酸钠、氯化镁、硫酸钠等。硫酸铵因其溶解度较大且受温度影响小、对蛋白质活性有一定的稳定作用,且价格低廉等优点,是实验和生产中最常用的盐析。能熟练完成从鸡蛋中分离卵清蛋白的操作,理解分段盐析的原理并能熟练完成操作过程,能熟练完成加入饱和硫酸铵溶液和加入硫酸铵盐两种沉淀方法的操作步骤,维护好所使用的设备。

二、实施条件

表 4-3-1 盐析法分离卵清蛋白考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	离心机; 电子天平; 磁力搅拌器	必备
工具	市售新鲜鸡蛋; 纱布; 研钵 主要试剂: 氯化钠; 硫酸铵	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或生化分析实训指导经历。	必备

三、考核时量: 120 分钟

四、评价标准

表 4-3-2 盐析法分离卵清蛋白考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净,不染指甲,不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律,不听劝告,影响恶劣,本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器,检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器,不浪费药品、试剂,及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	

技能 80 分	10	能正确计算配制饱和氯化钠溶液（60g 氯化钠, 加入 150ml 蒸馏水, 加热溶解后冷却到室温, 放置一段时间）得 10 分	违反操作规程, 造成仪器严重损坏者, 或篡改实验, 本大项记 0 分
	20	蛋白质氯化钠溶液, 能准确取鸡蛋清加入加蒸馏水 200ml 混匀, 加入饱和氯化钠溶液溶球蛋白, 搅拌, 用纱布过滤除去不溶物得 20 分	
	10	能正确配制饱和硫酸铵溶液（取 80g 硫酸铵, 加蒸馏水 100ml, 加热至 50℃恒温保持 10min 至硫酸铵全部溶解, 趁热过滤, 0℃）得 10 分	
	20	50%硫酸铵饱和度沉淀球蛋白（取 20ml 蛋白质氯化钠溶液, 室温条件下加入 20ml 饱和硫酸铵溶液, 混匀后静置 30min 观察沉淀析出。将混合物过滤或离心, 沉淀即为球蛋白, 取上清液进行下步操作）得 20 分	
	20	50%~80%硫酸铵饱和度沉淀清蛋白, 能正确计算达到饱和度 80%需加入硫酸铵的量, 磁力搅拌器缓慢搅拌, 在搅拌状态下缓缓加入研成细粉末的硫酸铵, 静置 30min 后, 过滤后得到清蛋白沉淀得 20 分	

试题编号：T-4-4 等电点法分离酪蛋白

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-4

一、任务描述

能掌握等电点沉淀技术的原理和应用, 能利用牛乳熟练进行等电点沉淀分离酪蛋白的操作步骤, 维护好所使用的设备。

二、实施条件

表 4-4-1 等电点法分离酪蛋白考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	高速冷冻离心机;pH 计;恒温水浴锅;布氏漏斗及抽滤设备	必备
工具	市售牛乳 主要试剂:氢氧化钠;浓盐酸;滤纸;乙酸;乙酸钠;乙醇	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、评价标准

表 4-4-2 等电点法分离酪蛋白考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	能正确计算配制配制 0.1mol/L 氢氧化钠和 0.1mol/L 盐酸得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	配制标准缓冲液, 对 pH 进行温度校正, 定位和斜率校正得 10 分	
	10	配制 0.2mol/L、pH4.6 的乙酸乙酸钠缓冲液得 10 分	
	10	保温; 能正确将合适牛乳和乙酸乙酸钠缓冲液在 40℃ 恒温水浴中加热保温 10min 得 10 分	
	20	能准确沉淀酪蛋白得 20 分	
	10	过滤: 能正确过滤获得沉淀酪蛋白得 10 分	
	10	能进行酪蛋白纯化干燥重得酪蛋白得 10 分	

试题编号：T-4-5 碱提酸沉法提取大豆蛋白

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-5

一、任务描述

大豆中的大多数蛋白质都溶于稀碱液，因而将脱脂豆粕粉的水分散体系调至碱性可使蛋白质溶出。离心分离后不溶性的纤维等物质被除去，将得到的蛋白质溶液的 pH 调至大豆蛋白质的等电点使蛋白质沉淀出来，再次分离除去可溶性成分，剩下的沉淀再经洗涤、回调 pH、改性杀菌和喷雾干燥即得大豆分离蛋白粉。掌握碱提酸沉法提取大豆蛋白的原理及方法。熟练碱提酸沉法提取大豆蛋白。

二、实施条件

表 4-5-1 碱提酸沉法提取大豆蛋白考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
----	--------	----

场地	食品生物技术实训室	必备
设备	离心机，电磁搅拌器，酸度计，电热鼓风干燥箱，烧杯，玻璃棒等	必备
工具	脱脂豆粕粉 20 g；1 mol/L NaOH 溶液；10% HCl 溶液。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：120 分钟

四、评价标准

表 4-5-2 碱提酸沉法提取大豆蛋白考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	20	浸取，取合适水，加合适的碱调 pH 合适温度浸提合适时间得 20 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	固液分离，离心过滤得 10 分	
	10	酸沉得 10 分	
	10	分离弃清液得 10 分	
	10	水洗、分离得 10 分	
	10	中和得 10 分	
	10	干燥得大豆蛋白得 10 分	

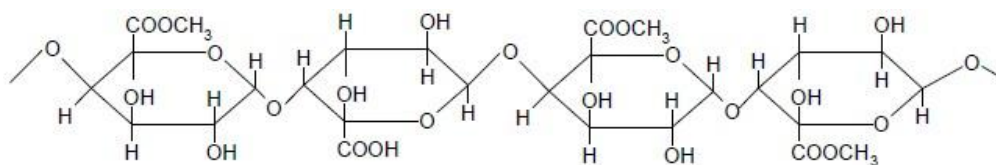
试题编号：T-4-6 冬瓜皮中果胶的提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-6

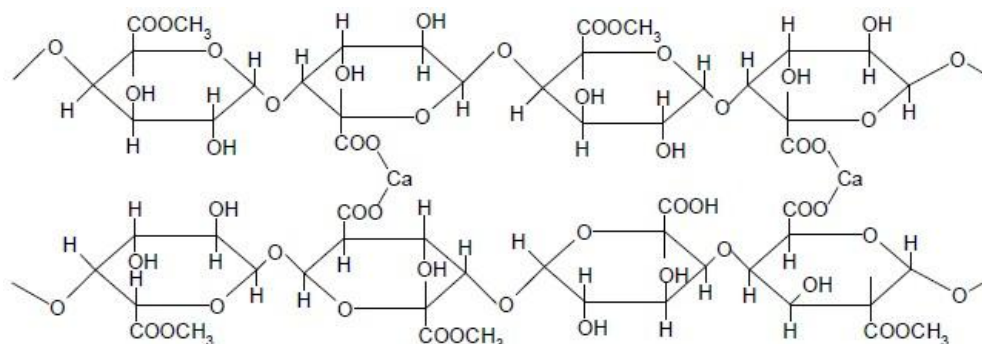
一、任务描述

果胶广泛存在于各类水果和蔬菜中。其用途是用作酸性食品的凝胶剂、增稠剂等。果胶是一种分子中含有几百到几千个结构单元的线性多糖，平均分子量大约在 50000~180000 之间，其基本结构是以 α

-1,4 苷键结合而成的聚半乳糖醛酸，在聚半乳糖醛酸中，部分羧基被甲醇酯化，剩余部分与钾、钠或铵等离子结合。高甲基化果胶分子的部分链节如下所示：



在果蔬中果胶多以原果胶存在。在原果胶中，聚半乳糖醛酸可被甲醇部分酯化，并以金属桥（特别是钙离子）与多聚半乳糖醛酸分子残基上的游离羧基相连接，其结构如下：



原果胶不溶于水，用酸水解时这种金属离子桥（离子键）被破坏，即可得可溶性果胶，再进行纯化和干燥即为商品果胶。

果胶物质广泛存在于植物中，主要分布于细胞壁之间的中胶层，尤其以果蔬中含量为多。不同的果蔬含果胶物质的量不同，山楂约为 6.6%，柑橘约为 0.7~1.5%，南瓜含量较多，约为 7%~17%。在果蔬中，尤其是在未成熟的水果和果皮中，果胶多数以原果胶存在，原果胶不溶于水，用酸水解，生成可溶性果胶，再进行脱色、沉淀、干燥即得商品果胶。熟练掌握从冬瓜中提取果胶的操作方法，维护好所使用的操作设备。

二、实施条件

表 4-6-1 冬瓜皮中果胶的提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	恒温水浴锅×1/2, 玻璃棒, 尼龙布 30×30cm, 表面皿, 烧杯 250 mL×2, 烧杯 100 mL, 电子天平×2, 小刀×2, 案板, 菜刀, 电热鼓风干燥箱, 抽滤装置×2, 布式漏斗, 抽滤瓶, 真空泵, 橡胶管 1m。	必备
工具	冬瓜皮(新鲜) 20g; 精密 pH 试纸 1 包, 95%乙醇 150 mL, 无水乙醇 30ml; 0.2 mol/L 盐酸溶液: 量取 16.7 mL 浓盐酸, 稀释至 1000 mL; 6 mol/L 氨水: 量取 35ml 浓氨水, 稀释至 100mL。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析实训指导经历。	必备

三、考核时量: 150 分钟

四、评价标准

表 4-6-2 冬瓜皮中果胶的提取考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净, 不染指甲, 不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律, 不听劝告, 影响恶劣, 本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器, 检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器, 不浪费药品、试剂, 及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	20	热水漂洗得 20 分	违反操作规程, 造成仪器严重损坏者, 或篡改实验, 本大项记 0 分
	20	酸浸提, 正确进行浸提和抽滤得 20 分	
	20	醇析得 20 分	
	20	干燥得干果胶 10 分	

试题编号: T-4-7 醇析法制备柑橘皮中的果胶

考核技能点编号: J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-7

一、任务描述

果胶物质广泛存在于植物中, 主要分布于细胞壁之间的中胶层, 尤其以果蔬中含量为多。不同的果蔬含果胶物质的量不同, 山楂约为 6.6%, 柑橘约为 0.7%~1.5%, 南瓜含量较多, 约为 7%~17%从柑橘皮中提取的果胶是高酯化度的果胶, 在食品工业中常用来制作果酱、果冻等食品。柑橘皮中果胶大部分以果胶质形式存在, 果胶质不溶于水, 但用稀酸可将其水解为可溶性果胶, 利用多糖类物质在乙醇中的溶解度不同加入一定量乙醇使其沉析, 就可使果胶从溶液中析出, 经分离、干燥即得果胶。能熟练完成从柑橘皮中提取果胶的操作过程, 掌握乙醇沉析法从柑橘皮中沉淀果胶的方法能熟练操作提取过程涉及的各种设备, 并注意维护。

二、实施条件

表 4-7-1 醇析法制备柑橘皮中的果胶考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	恒温水浴、布氏漏斗、玻璃棒、尼龙布或纱布、表面皿、精密 pH 试纸、烧杯、电子天平、小刀、抽滤瓶、真空泵等	必备
工具	柑橘皮、95%乙醇、无水乙醇、0.2mol/L 盐酸溶液、6mol/L 氨水、活性炭	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或生化分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：150 分钟

四、评价标准

表 4-7-2 醇析法制备柑橘皮中的果胶考核试题评价标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净, 不染指甲, 不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律, 不听劝告, 影响恶劣, 本
	5	清查给定的药品、试剂、仪器, 检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器, 不浪费药品、试剂, 及时记录实验现象得 5	

		分	大项记 0 分
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	杀酶处理，能准确称量，控制好温度时间灭酶得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	正确进行水漂洗得 10 分	
	20	酸解，恒温抽滤，能获得抽滤液得 20 分	
	10	脱色，能准确添加合适的活性炭的量及控制脱色时间得 10 分	
	20	醇析滤液，能正确用氨水调节 pH 到 3-4，95%乙醇加入过程中即可看到絮状果胶物质析出，静置 20min 过滤得湿果胶得 10 分	
	10	干燥，湿果胶烘干，磨碎得到干果胶得 10 分	

试题编号：T-4-8 橘皮中香精油提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-8

一、任务描述

橘皮中含有丰富的香精油。香精油在药理方面对美容、保健和心理等都有很大的作用，香精油也是饮料、啤酒、糖果、糕点的矫味剂和定香剂，并且在花露水、香水、香脂、牙膏、香皂等日用品中也有广泛的用途。实验采用索式提取器，用石油醚进行提取。利用回流的原理将溶剂反复利用，缩短提取时间，将有效成分分离出来。理解橘皮中香精油的提取原理，掌握橘皮提取香精油的提取技术，熟练掌握提取香精油的操作过程，并维护好所使用的设备。

二、实施条件

表 4-8-1 橘皮中香精油提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	索氏提取器，恒温水浴锅，旋转蒸发仪，剪刀（菜刀）。	必备
工具	橘皮；石油醚	必备

测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备
------	---	----

三、考核时量：180 分钟

四、评价标准

表 4-8-2 橘皮中香精油提取考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	预处理新鲜橘子得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	正确进行破碎得 10 分	
	20	提取，能准确组装索氏提取装置 20 分	
	20	掌握添加提取剂用量及提取时间得 20	
	20	称量，进行结果计算得率得 10 分	

试题编号：T-4-9 姜黄色素的提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-9

一、任务描述

根据食品生物技术专业标准相关要求进行姜黄素的提取操作；操作要求符合相应技术标准，能正确、真实的填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-9-1 姜黄色素的提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
----	--------	----

场地	食品生物技术实训室	必备
设备	不锈钢蒸馏罐、不锈钢浓缩锅，离心机，温度计、酸度计、分光光度计	必备
试剂	乙醇、氢氧化钠、盐酸、醋酸、草酸。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-9-2 姜黄色素的提取考核试题评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分		5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
		5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据	
		5	实验完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位	
		5	清场	
技能 80 分	提取前操作	10	姜黄预处理	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
		10	姜黄素提取工艺	
	提取测定操作	10	姜黄素的提取操作	
		10	姜黄素含量的测定	
		10	分光光度计的使用、操作	
		10	仪器的清洁	
	数据处理	10	标准曲线相关性检验	准确度和精密符合要求
		10	姜黄素含量的计算与数据处理	

试题编号：T-4-10 有机溶剂法浸提番茄红素

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-10

一、任务描述

根据食品生物工艺技术专业标准相关要求进行有机溶剂萃取番茄红素操作，能正确且熟练说出萃取工艺流程；能熟练操作设备进行物料的萃取操作，操作要求符合相应技术标准，能正确、真实的填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

2. 实施条件

表4-10-1 有机溶剂法浸提番茄红素考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	紫外可见分光光度计、组织破碎机、减压抽滤装置、旋转蒸发仪	必备
工具	量筒、玻璃棒、玻璃瓶、拖把、抹布、毛刷、烧杯、试管、移液管等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-10-2 有机溶剂法浸提番茄红素考核试题评价标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 与 操作规范 20 分		5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
		5	准确正确使用仪器，合理使用试剂，及时正确记录实验数据，不得篡改或杜造数据，	
		5	实验完成后及时将仪器、药品和试剂等放回原位，违者此项无得分；	
		5	清理实验台面并保证清洁，违者此项无得分；	
技能 80 分	提取前操作	10	番茄的准备（清洗、破碎）	违 反 操 作 规 程， 造 成 仪 器 严 重 损 坏 者， 或 篡 改
		10	番茄的皂化、乙醇脱水处理	
	提取测定操作	10	番茄红素的提取操作	
		10	番茄红素含量的测定	

		10	分光光度计仪器的使用、标准曲线的绘制	实验, 本大项记 0 分
		10	仪器的清洁	
	数据处理	10	标准曲线相关性检验	准确度和精密符合度符合要求
		10	番茄红素含量的计算与数据处理	

试题编号：T-4-11 萃取法提取大蒜素

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-11

一、任务描述

根据食品生物技术工艺专业标准相关要求进行溶剂萃取大蒜素操作，能正确且熟练说出萃取工艺流程；能熟练操作设备进行物料的萃取操作，操作要求符合相应技术标准，能正确、真实的填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-11-1 萃取法提取大蒜素考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	组织破碎机、恒温水浴锅、马福炉、旋转蒸发仪	必备
工具	量筒、玻璃棒、玻璃瓶、拖把、抹布、毛刷、烧杯、试管、移液管等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-11-2 萃取法提取大蒜素考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
------	----	-----	----

职业素养与操作规范 20分	5	实验服、裤、鞋穿戴整洁，无长指甲、首饰，违者每项扣1分，本项扣完为止；	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记0分
	5	准确正确使用仪器，合理使用试剂，及时正确记录实验数据，不得篡改或杜造数据，违者每项扣1分，本项扣完为止；	
	5	实验完成后及时将仪器、药品和试剂等放回原位，违者此项无得分；	
	5	清理实验台面并保证清洁，违者此项无得分；	
技能 80分	提取前操作	10 大蒜的准备、	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记0分
		10 大蒜前期处理与浸提	
	提取测定操作	10 大蒜素的提取操作	
		10 大蒜素含量的测定	
		10 马福炉的使用	
		10 仪器的清洁	
	数据处理	10 大蒜素含量的计算	准确度和精密符合要求
		10 数据处理	

试题编号：T-4-12 乙醇提取苦瓜皂苷

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-12

一、任务描述

根据食品生物技术专业标准相关要求进行乙醇提取苦瓜皂苷操作，能正确且熟练说出萃取工艺流程；能熟练操作设备进行物料的萃取操作，操作要求符合相应技术标准，能正确、真实地填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-12-1 乙醇提取苦瓜皂苷考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
----	--------	----

场地	食品生物技术实训室	必备
设备	721 型分光光度计	必备
工具	量筒、玻璃棒、玻璃瓶、拖把、抹布、毛刷、烧杯、试管、移液管等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-12-2 乙醇提取苦瓜皂苷考核试题考核标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分		5	实验服、裤、鞋穿戴整洁，无长指甲、首饰，违者每项扣 1 分，本项扣完为止；	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
		5	准确正确使用仪器，合理使用试剂，及时正确记录实验数据，不得篡改或杜造数据，违者每项扣 1 分，本项扣完为止；	
		5	实验完成后及时将仪器、药品和试剂等放回原位，违者此项无得分；	
		5	清理实验台面并保证清洁，违者此项无得分；	
技能 80 分	提取前操作	10	苦瓜处理	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
		10	皂苷萃取工艺	
	提取测定操作	10	皂苷的提取操作	
		10	皂苷含量的测定	
		10	分光光度计仪器的使用、标准曲线的绘制	
		10	仪器的清洁	
	数据处理	10	标准曲线相关性检验	准确度和精密度符合要求
		10	皂苷含量的计算与数据处理	

试题编号：T-4-13 有机溶剂萃取茶叶中咖啡因

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-13

一、任务描述

根据食品生物工艺技术专业标准相关要求进行溶有机溶剂萃取茶叶中咖啡因操作，能正确且熟练说出萃取工艺流程；能熟练操作设备进行物料的萃取操作，操作要求符合相应技术标准，能正确、真实地填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-13-1 有机溶剂萃取茶叶中咖啡因考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	索氏提取设备；高效液相色谱仪	必备
工具与试剂	咖啡因标准样品，乙醇等；量筒、玻璃棒、玻璃瓶、毛刷、烧杯、试管、移液管等。	必备
测评专家	每组考生配备1名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-13-2 有机溶剂萃取茶叶中咖啡因考核试题考核标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与 操作规范 20 分		5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发	违 反 考 场纪律， 不 听 劝 告，影响 恶劣，本 大项记 0 分
		5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据	
		5	实验完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位	
		5	清场	
技能 80 分	提取 前操 作	10	茶叶处理	违 反 操 作规程， 造 成 仪 器 严 重 损坏者， 或 篡 改 实验，本
		10	茶叶萃取工艺	
	提取 测定 操作	10	咖啡因的提取操作	
		10	咖啡因含量的测定	
		10	高效液相色谱的使用、操作	

		10	仪器的清洁	大项记 0 分
	数据处理	10	标准曲线相关性检验	准确度和精密 度符合要求
		10	咖啡因含量的计算与数据处理	

试题编号：T-4-14，胡萝卜素的提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-14

一、任务描述

根据食品生物技术工艺专业标准相关要求对胡萝卜素的提取操作，能正确且熟练说出萃取工艺流程；能熟练操作设备进行物料的萃取操作，操作要求符合相应技术标准，能正确、真实地填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-14-1 胡萝卜素的提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	分光光度计；不锈钢锅 2 个，干燥机 1 台，旋转蒸发仪	必备
工具	量筒、玻璃棒、玻璃瓶、拖把、抹布、毛刷、烧杯、试管、移液管等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-14-2 胡萝卜素的提取考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、	违 反 考

与 操作规范 20 分		不披发	场纪律， 不 听 劝 告，影响 恶劣，本 大项记 0 分
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据	
	5	实验完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位	
	5	清场	
技能 80 分	提取 前操 作	10 胡萝卜处理	违 反 操 作 规 程， 造 成 仪 器 严 重 损 坏 者， 或 篡 改 实 验，本 大项记 0 分
		10 胡萝卜素提取工艺	
	提取 测定 操作	10 胡萝卜素的提取操作	
		10 胡萝卜素含量的测定	
		10 分光光度计的使用、操作	
		10 仪器的清洁	
	数据 处理	10 标准曲线相关性检验	准 确 度 和 精 密 度 符 合 要求
		10 胡萝卜素含量的计算与数据处理	

试题编号：T-4-15 辣椒红色素的提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-15

一、任务描述

根据食品生物工艺技术专业标准相关要求采用有机溶剂提取辣椒红色素的操作；操作要求符合相应技术标准，能正确、真实地填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-15-1 辣椒红色素的提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	搪瓷缸，搪瓷桶，粉碎机，回流装置，温度计，酸度计，分光光度计、柱色谱	必备
试剂	乙醇、硅胶、石油醚、丙酮、乙酸乙酯、盐酸、氯化钠、氢氧化钙	必备

测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备
------	---	----

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-15-2 辣椒红色素的提取考核试题考核标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分		5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
		5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据	
		5	实验完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位	
		5	清场	
技能 80 分	提取前操作	10	辣椒预处理	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
		10	辣椒红色素提取工艺流程	
	提取测定操作	10	辣椒红色素的提取柱色谱的操作	
		10	辣椒红色素含量的测定	
		10	分光光度计的使用、操作	
		10	仪器的清洁	
	数据处理	10	标准曲线相关性检验	准确度和精密度的符合要求
		10	辣椒红色素含量的计算与数据处理	

试题编号：T-4-16 葡萄色素的提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-16

一、任务描述

根据食品生物技术工艺专业标准相关要求进行葡萄色素的提取的操作；操作要求符合相应技术标准，能正确、真实地填写实验记录。

在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-16-1 葡萄色素的提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	分光光度计、不锈钢锅、不锈钢浓缩罐，温度计等。	必备
试剂	乙醇、氢氧化钠、盐酸、醋酸、乙醚、二氧化碳、醋酸铅、氧化亚锡等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-16-2 葡萄色素的提取考核试题考核标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分		5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
		5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据	
		5	实验完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位	
		5	清场	
技能 80 分	提取前操作	10	红葡萄皮预处理	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
		10	葡萄色素提取工艺流程	
	提取测定操作	10	葡萄色素提取操作	
		10	葡萄色素的浓缩操作	
		10	葡萄色素的分离干燥操作	
		10	仪器的清洁	
	数据处理	10	标准曲线相关性检验	准确度和精密度符合要求
		10	葡萄色素含量的计算与数据处理	

试题编号：T-4-17，甘露醇的提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-11、J-4-17

一、任务描述

根据食品生物技术工艺专业标准相关要求进行甘露醇的提取操作；操作要求符合相应技术标准，能正确、真实地填写实验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-17-1 甘露醇的提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	分光光度计、不锈钢锅、不锈钢浓缩罐，温度计、干燥箱等。	必备
试剂	乙醇、氢氧化钠、硫酸、活性碳等。	必备
测评专家	每组考生配备1名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表 4-17-2 甘露醇的提取考核试题考核标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分		5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记0分
		5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据	
		5	实验完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位	
		5	清场	
技能 80 分	提取前操作	10	海藻或干海带预处理	违反操作规程，造成仪器严重
		10	甘露醇提取工艺流程	
	提取	10	甘露醇浸泡提取操作	

	测定操作	10	甘露醇碱化、中和、浓缩操作	损坏者,或篡改实验,本大项记0分
		10	甘露醇沉淀、精制、干燥测定操作	
		10	仪器的清洁	
	数据处理	10	标准曲线相关性检验	准确度和精密符合要求
		10	甘露醇含量的计算与数据处理	

试题编号: T-4-18 氨基酸的纸层析分离

考核技能点编号: J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-18

一、任务描述

用滤纸为支持物进行层析的方法,称为纸层析法,它是分配层析法的一种。纸层析所用的展层溶剂大多是由水饱和的有机溶剂组成。滤纸纤维的-OH基为亲水基团,可吸附有机溶剂中的水作为固定相,有机溶剂作为流动相。将样品点在滤纸上进行展层,样品中的各种氨基酸即在二相中不断进行分配,由于它自的分配系数不同,故在流动相中移动速度不等,从而使不同的氨基酸得到分离和提纯。氨基酸经层析在滤纸上形成距原点不等的层析点,氨基酸在滤纸上的移动速度用R_F 原点 to 溶剂前沿的距离本实验利用纸层析法分离氨基酸。由于氨基酸无色,可利用茚三酮反应使氨基酸层析点显色,从而定性和定量。理解氨基酸纸层析的原理;熟悉纸层析法分离氨基酸的操作方法。

二、实施条件

表 4-18-1 氨基酸的纸层析分离考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	层析缸、毛细管、喷雾器、培养皿、层析滤纸(新华一号)、小烧杯(50mL) 铅笔、直尺	必备
工具	1)展层剂 正丁醇:80%甲酸:水=15:3:2(V/V), 摇匀后放置半	必备

	天以上,取上清液备用。 2) 0.5%氨基酸溶液(用 0.01mol/L 的盐酸配制) 赖氨酸、脯氨酸、亮氨酸溶液及其混合液(各组分浓度均为 0.5%) 3) 显色剂 0.1%水合茚三酮正丁醇溶液	
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、评价标准

表 4-18-2 氨基酸的纸层析分离考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净,不染指甲,不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律,不听劝告,影响恶劣,本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器,检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器,不浪费药品、试剂,及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	平衡溶剂的小烧杯置于密闭的层析缸中得 10 分	违反操作规程,造成仪器严重损坏者,或篡改实验,本大项记 0 分
	10	取层析滤纸,做正确做好标记得 10 分	
	10	点样,能正确采用毛细管点好样得 10 分	
	20	扩展得 20 分	
	10	显色,准确显色得 10 分	
	20	绘出结果图,并计算各种氨基酸的 R 值得 20 分	

试题编号：T-4-19，生物碱盐酸小檗碱的提取

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-4-1

一、任务描述

根据食品生物技术工艺专业标准相关要求进行生物碱盐酸小檗碱的提取操作；操作要求符合相应技术标准，能正确、真实地填写实

验记录。在规定时间内完成测试任务。要求学生能按照相关操作规范独立完成整个测试，并体现良好的职业精神与职业素养。

二、实施条件

表4-19-1 生物碱盐酸小檗碱的提取考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	紫外灯、层析缸等。	必备
试剂	黄连成药、新化色谱用滤纸、硫酸、氯化钠、正丁醇、冰醋酸等。	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品生物技术分离工作经验或食品生物技术分析实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、考核标准

表4-19-2 生物碱盐酸小檗碱的提取考核试题考核标准

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 20 分		5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
		5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验数据	
		5	实验完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位	
		5	清场	
技能 80 分	制备前操作	10	黄连成药预处理	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
		10	纸色谱的准备	
	提取测定操作	10	盐酸小檗碱的提取操作	
		10	盐酸小檗碱的精制操作	
		10	盐酸小檗碱的检测操作（纸色谱检测操作）	
		10	仪器的清洁	
	检测处理	10	纯度检验	准确度和精密度符合要求
		10	纸色谱检测处理	

试题编号：T-4-20 纸电泳分离氨基酸

考核技能点编号：J-1-1、J-1-3、J-1-4、J-1-5、J-1-11、J-4-20

一、任务描述

带电颗粒在电场的作用下,向着与其电性相反的电极移动,称为电泳。在某一 pH 值条件下,氨基酸分子所带的正电荷数恰好等于负电荷数,即净电荷等于零。此时氨基酸分子在电场中不移动,溶液的这一 pH 值,称为该氨基酸的等电点(pI)。如果溶液的 pH 值小于 pI ,则氨基酸分子结合部分 H 而带正电荷,在电场中就会向负极移动。反之,溶液的 pH 值大于 pI ,则氨基酸分子会解离出部分 H 而带有负电,此时氨基酸分子在电场中就会向正极移动。理解电泳技术的基本原理;熟练纸电泳分离氨基酸的操作技术。

二、实施条件

表 4-20-1 纸电泳分离氨基酸考核试题实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	食品生物技术实训室	必备
设备	水平式电泳槽、电泳仪、吹风机、点样器、喷雾器、铅笔、杭州新华滤纸。	必备
工具	(1) 1/15mol/L 磷酸盐缓冲液(离子强度 0.08, pH6.0) 配制方法 ①甲液:1/15mol/L Na_2HPO_4 溶液(即 Na_2HPO_4 9.465g, 蒸馏水加至 1000mL)。 ②乙液:1/15mol/L KH_2PO_4 溶液(即 KH_2PO_4 9.07g, 蒸馏水加至 1000mL) 分装在棕色瓶内,于 4℃冰箱中保存,用时甲、乙两液各按 1:9 比例混合,即可得所需 pH 值的缓冲液 (2) 氨基酸标准溶液 1%丙氨酸、1%谷氨酸、1%赖氨酸标准溶液。吸取上述氨基酸标准溶液各 10mL 于 50mL 烧杯中配成混合样品。 (3) 显色液(0.5%茚三酮丙酮溶液)	必备
测评专家	每组考生配备 1 名考评员。考评员要求具备至少一年以上食品分离工作经验或食品分析分离实训指导经历。	必备

三、考核时量：180 分钟

四、评价标准

表 4-20-2 纸电泳分离氨基酸考核试题考核标准

评价内容	配分	考核点	备注
职业素养与 操作规范 20 分	5	工作服穿着规范、双手洁净，不染指甲，不留长指甲、不披发得 5 分	违反考场纪律，不听劝告，影响恶劣，本大项记 0 分
	5	清查给定的药品、试剂、仪器，检查报告单等得 5 分	
	5	爱护仪器，不浪费药品、试剂，及时记录实验现象得 5 分	
	5	制备完毕后将仪器、药品、试剂等清理复位得 5 分	
技能 80 分	10	仪器及样品的准备得 10 分	违反操作规程，造成仪器严重损坏者，或篡改实验，本大项记 0 分
	10	滤纸的剪裁得 10 分	
	10	点样，采用干法点样正确点样得 10 分	
	20	电泳，接好电源，控制好电压通电，记下电泳时间得 20 分	
	10	烘干，准确烘干得 10 分	
	10	染色，采用烘干染色得 10 分	
	10	吹干至出现斑点绘出结果图, 并进行分析得 10 分	

附录 1 单元操作 DCS 操作工艺流程图

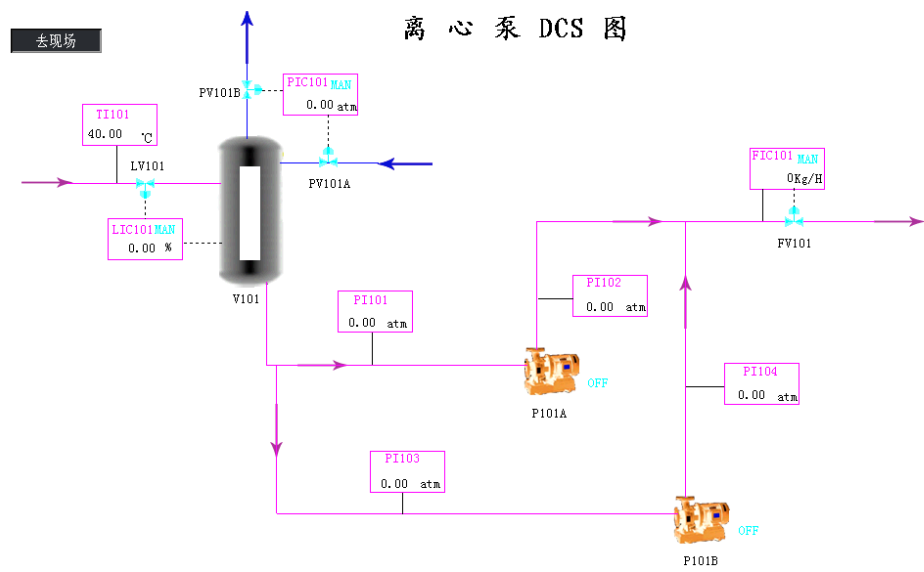


图 1-1 离心泵 DCS 图

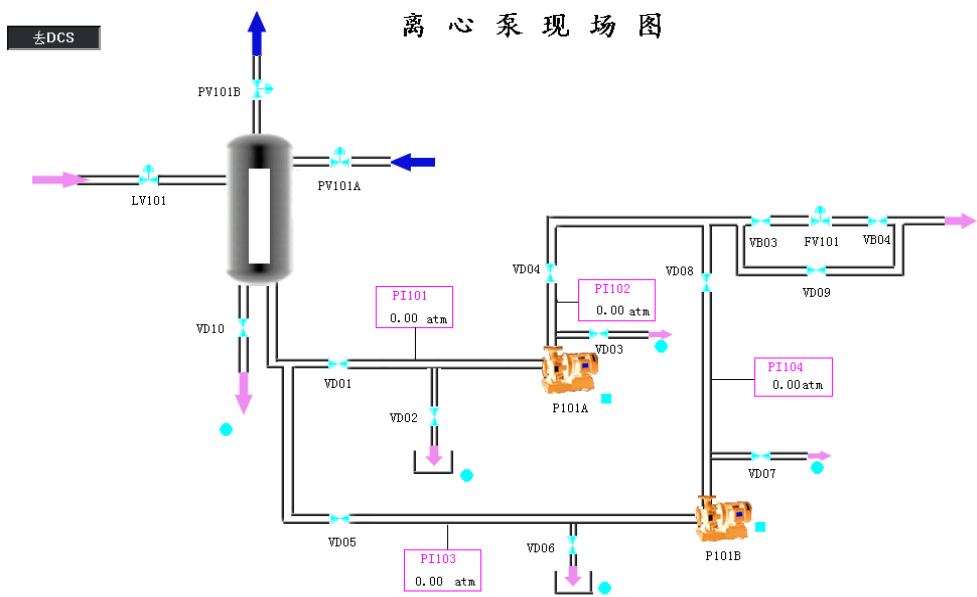


图 1-2 离心泵现场图

列管换热器DCS图

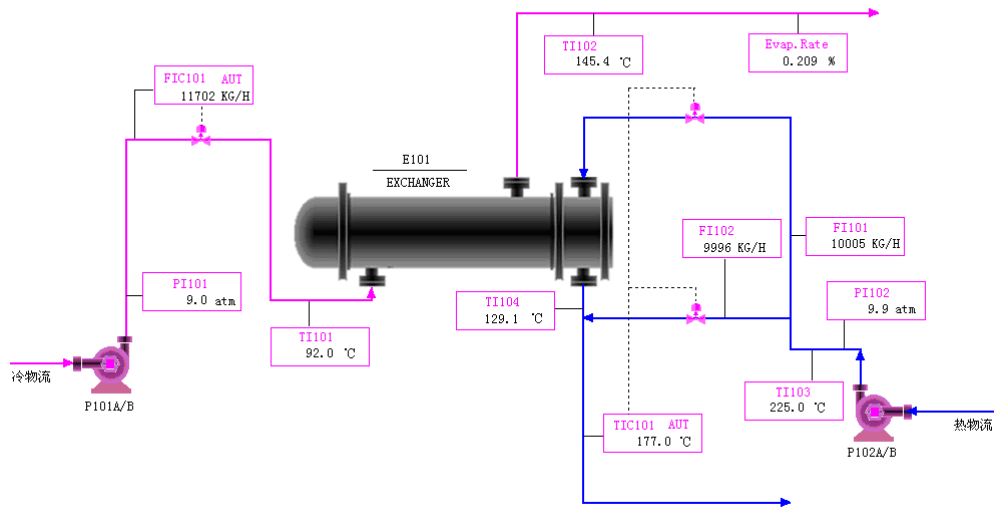


图 1-3 列管式换热器 DCS 图

列管换热器现场图

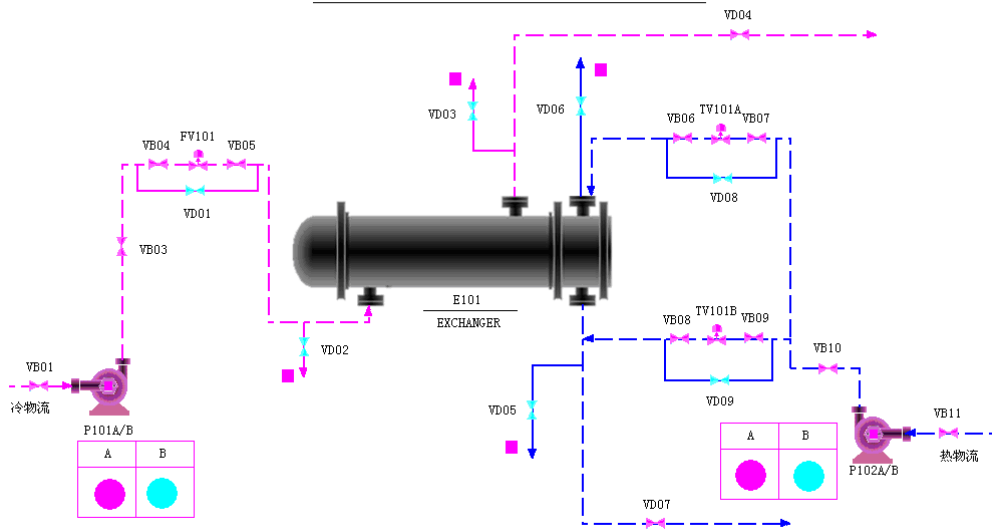


图 1-4 列管式换热器现场图

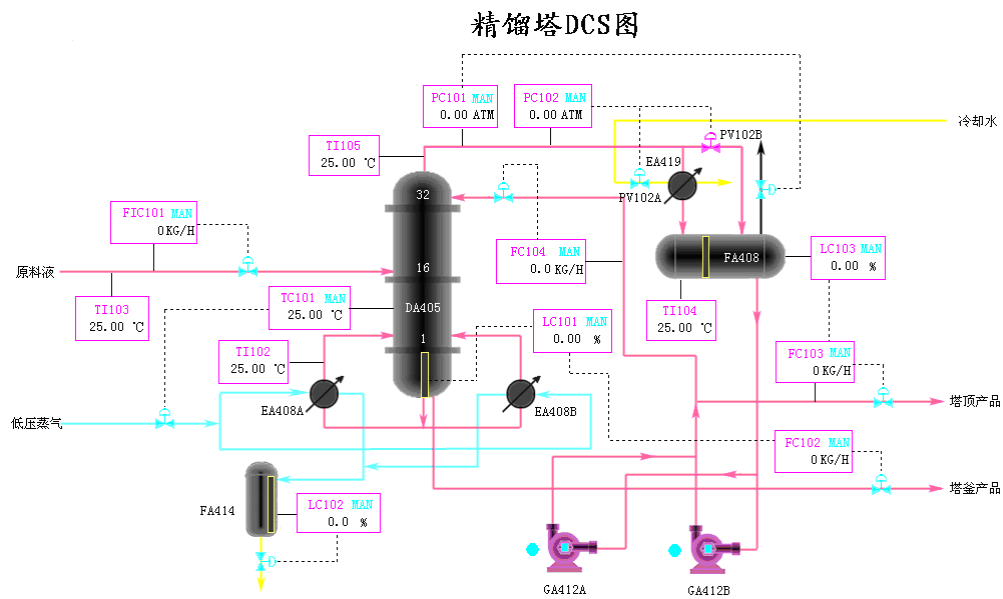


图 1-5 精馏 DCS 图

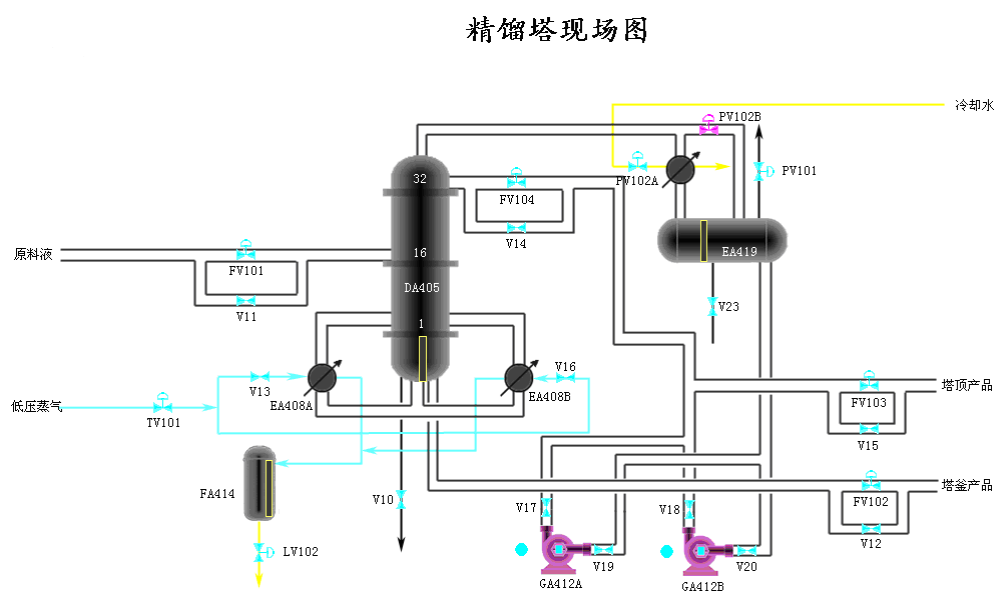


图 1-6 精馏现场图

附录 2 单元操作 DCS 操作计算机推荐配置表

项目	教师机	学员站
CPU	酷睿 1.6 及更强 CPU	酷睿 1.6 及更强 CPU
内存	2G 及以上	1G 及以上
显卡和显示器	分辨率 1024x768 以上	分辨率 1024x768 以上
硬盘空间	120G 及以上	120G 及以上
操作系统	Windows XP (SP2 及以上)	Windows XP (SP2 及以上)
网络要求	网络必须稳定通畅(统一激活)	网络必须稳定通畅(统一激活)

附录 3 流体输送装置参数

表 3-1：流体输送操作设备一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	V101	原料槽	4	T101	合成器
2	V102	高位槽	5	P101	A 泵
3	V103	缓冲罐	6	P102	B 泵

表 3-2：流体输送操作阀门一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	VA01	1 号泵灌泵阀	18	VA18	局部阻力管高压引压阀
2	VA02	1 号泵排气阀	19	VA19	局部阻力管低压引压阀
3	VA03	并联 2 号泵支路阀	20	VA20	光滑管阀
4	VA04	双泵串联支路阀	21	VA21	光滑管高压引压阀
5	VA05	电磁阀故障点	22	VA22	光滑管低压引压阀
6	VA06	2 号泵进水阀	23	VA23	进电动调节阀手动阀
7	VA07	2 号泵灌泵阀	24	VA24	吸收塔液位控制电动调节阀
8	VA08	2 号泵排气阀	25	VA25	出电动调节阀手动阀
9	VA09	并联 1 号泵支路阀	26	VA26	吸收塔液位控制旁路手动阀
10	VA10	流量调节阀	27	VA27	原料槽排水阀
11	VA11	高位槽放空阀	28	VA28	空压机送气阀
12	VA12	高位槽溢流阀	29	VA29	缓冲罐排污阀
13	VA13	高位槽回流阀	30	VA30	缓冲罐放空阀
14	VA14	高位槽出口流量手动调节阀	31	VA31	吸收塔气体入口阀

15	VA15	高位槽出口流量电动调节阀	32	VA32	吸收塔放空阀
16	VA16	局部阻力管阀	33	VA33	抽真空阀
17	VA17	局部阻力阀			

表:3-3：流体输送操作控制面板对照表

序号	名称	功能
1	试验按钮	试音状态
2	闪光报警器	报警指示
3	消音按钮	消除报警声音
4	C3000 仪表调节仪(1A)	显示操作
5	C3000 仪表调节仪(2A)	显示操作
6	标签框	通道显示表
7	标签框	通道显示表
8	仪表开关(SA1)	仪表电源开关
9	报警开关(SA2)	报警电源开关
10	空气开关(2QF)	仪表总电源开关
11	电脑安装架	安装电脑
12	电压表 (PV101)	空气开关电压监控
13	电压表 (PV102)	空气开关电压监控
14	电压表 (PV103)	1 号离心泵电压监控
15	电压表 (PV104)	1 号离心泵电压监控
16	电压表 (PV105)	2 号离心泵电压监控
17	电压表 (PV106)	2 号离心泵电压监控

18	旋钮开关(1SA)	电磁流量计电源开关
19	电源指示灯 (1HG)	电磁流量计通电指示
20	旋钮开关(2SA)	吸收塔液位调节阀电源开关
21	电源指示灯 (2HG)	吸收塔液位调节阀通电指示
22	旋钮开关(3SA)	高位槽液位调节阀电源开关
23	电源指示灯 (3HG)	高位槽液位调节阀通电指示
24	电源指示灯 (4HG)	1 号离心泵启动电源开关
25	电源指示灯 (5HG)	1 号离心泵停止电源开关
26	旋钮开关(4SA)	连锁开关
27	电源指示灯 (6HG)	2 号离心泵启动电源开关
28	电源指示灯 (7HG)	2 号离心泵停止电源开关
29	旋钮开关(4SA)	真空泵电源开关
30	黄色指示灯	空气开关通电指示
31	绿色指示灯	空气开关通电指示
32	红色指示灯	空气开关通电指示
33	空气开关 (QF1)	电源总开关

附录 4 传热装置参数

表 4-1：传热操作设备一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	C601	冷风风机	5	E603	列管式换热器
2	C602	热风风机	6	E604	水冷却器
3	E601	套管式换热器	7	E605	热风加热器
4	E602	板式换热器	8	R601	蒸汽发生器

表 4-2：传热操作阀门一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	VA0 1	水冷却器进水阀	16	VA16	列管式换热器热风出口阀(并流)
2	VA0 2	水冷却器出水阀故障阀板	17	VA17	列管式换热器热风出口阀(逆流)
3	VA0 3	水冷却器出水阀	18	VA18	列管式换热器热风出口阀(并流) (列管式与板式串联时)
4	VA0 4	冷风风机出口阀	19	VA19	列管式换热器热风出口阀 (列管 式与板式串联)
5	VA0 5	热风风机出口阀	20	VA20	板式换热器热风进口阀
6	VA0 6	水冷却器空气出口旁路阀	21	VA21	套管式换热器蒸汽疏水旁路阀
7	VA0 7	水冷却器空气出口阀	22	VA22	套管式换热器排气阀
8	VA0 8	列管式换热器冷风进口阀	23	VA23	套管式换热器蒸汽疏水阀
9	VA0 9	板式换热器冷风进口阀	24	VA24	套管式换热器排液阀
10	VA1 0	套管式换热器冷风进口阀	25	VA25	蒸汽出口阀
11	VA1 1	列管式换热器冷风出口阀	26	VA26	蒸汽出口阀
12	VA1 2	列管式换热器冷风出口阀 (列管 式与板式串联时)	27	VA27	蒸汽发生器放空阀
13	VA1 3	列管式换热器热风进口阀 (并流)	28	VA28	蒸汽发生器安全阀
14	VA1 4	列管式换热器热风进口阀 (逆流)	29	VA29	蒸汽发生器进水阀

15	VA1 5	列管式换热器热风进口阀（逆流） 故障阀	30	VA30	蒸汽发生器排污阀
----	----------	------------------------	----	------	----------

表:4-3 : 传热操作仪表一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	TI601	水冷却器进水温度	11	TI619	板式换热器冷风进口温度
2	TI602	水冷却器出水温度	12	TI620	板式换热器热风出口温度
3	TI603	冷风风机空气温度	13	PI601	水冷却器进水压力表
4	TI604	热风风机空气温度	14	PI602	冷风风机空气压力表
5	TI606	水冷却器空气出口温度	15	PI603	热风风机空气压力表
6	TI608	列管式换热器冷风进口温度	16	PI604	蒸汽发生器蒸汽压力表
7	TI610	板式换热器热风进口温度	17	PI606	进套管式换热器蒸汽压力表
8	TI611	板式换热器冷风出口温度	18	FI603	进列管式换热器冷风出口流量
9	TI612	套管式换热器冷风进口温度	19	FI604	进列管式换热器热风出口流量
10	TI613	套管式换热器热风出口温度			

附录 5 过滤装置参数

表 5-1：过滤装置设备一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	V901	搅拌罐	5	V905	缓冲罐
2	V902	洗涤罐	6	P901	浆料泵
3	V903	原料罐	7	C901	空气压缩机
4	V904	滤液收集罐	8	X901	过滤机

表 5-2：过滤装置阀门一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	VA01	搅拌罐进水阀	15	VA15	空压机压力阀门
2	VA02	搅拌罐排污阀	16	VA16	空压机调节阀门
3	VA03	原料罐进口阀门	17	VA17	空气进原料罐阀
4	VA04	浆料泵进口阀门	18	VA18	原料罐排气阀
5	VA05	浆料泵出口阀门	19	VA19	原料罐放空阀
6	VA06	板框进口阀	20	VA20	原料罐排污阀
7	VA07	板框进口旁路阀	21	VA21	原料出原料罐阀
8	VA08	滤液出口阀	22	VA22	空气进洗涤罐阀
9	VA09	滤液槽排污阀	23	VA23	洗涤罐放空阀
10	VA10	缓冲罐放空阀	24	VA24	洗涤罐排气阀
11	VA11	空压机压力阀门	25	VA25	洗涤罐排污阀
12	VA12	空压机调节阀门	26	VA26	洗涤液出洗涤罐阀
13	VA13	空压机压力阀门	27	VA27	洗涤罐的进口阀
14	VA14	空压机调节阀门			

表 5-3 : 过滤装置仪表一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	PI901	洗涤罐压力表	6	PI906	空压机压力表
2	PI902	原料罐压力表	7	PI907	空压机压力表
3	PI903	板框进口压力表	8	TI901	板框进口温度
4	PI904	缓冲罐压力表	9	LI901	滤液收集罐流量计
5	PI905	空压机压力表			

附录 6 精馏装置参数

表 6-1：精馏装置设备一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	V701	残液槽	9	E704	再沸器
2	V702	塔顶产品槽	10	E705	产品换热器
3	V703	原料槽	11	T701	精馏塔
4	V704	真空缓冲罐	12	P701	原料泵
5	V705	冷凝液槽	13	P702	产品泵
6	E701	原料预热器	14	P703	真空泵
7	E702	塔顶冷凝器	15	P704	回流泵
8	E703	塔底换热器			

表 6-2：精馏装置阀门一览表

序号	编号	设备阀门功能	序号	编号	设备阀门功能
1	VA0 1	原料槽压力表联通阀	27	VA27	塔顶冷凝液槽取样减压阀
2	VA0 2	原料槽放空阀	28	VA28	塔顶冷凝液槽取样阀
3	VA0 3	原料槽抽真空阀	29	VA29	塔顶冷凝液槽出口阀
4	VA0 4	原料槽排污阀	30	VA30	回流泵出口阀
5	VA0 5	原料槽出料阀	31	VA31	塔顶冷凝器至精馏塔阀
6	VA0 6	原料泵进口阀	32	VA32	塔顶冷凝器至产品槽阀
7	VA0 7	原料进塔顶冷凝器阀	33	VA33	产品收集阀
8	VA0 8	原料泵出口阀	34	VA34	产品冷凝控制阀
9	VA0 9	原料出塔顶冷凝器阀	35	VA35	塔顶冷凝系统故障电磁阀
10	VA1 0	进料流量控制阀	36	VA36	塔顶冷凝器冷却水进水阀
11	VA1 1	第 14 块板进料阀	37	VA37	产品冷凝器冷却水进水阀
12	VA1 2	第 12 块板进料阀	38	VA38	真空系统故障电磁阀

13	VA1 3	预热器排污阀	39	VA39	产品槽放空阀
14	VA1 4	再沸器至塔底换热器阀门	40	VA40	产品槽抽真空阀
15	VA1 5	再沸器排污阀	41	VA41	产品槽排污阀
16	VA1 6	塔底换热器排污阀	42	VA42	产品槽取样减压阀
17	VA1 7	残液槽取样减压阀	43	VA43	产品槽取样阀
18	VA1 8	残液槽取样阀	44	VA44	产品槽至原料槽阀
19	VA1 9	残液流量控制阀	45	VA45	原料液循环阀
20	VA2 0	残液槽放空阀	46	VA46	产品液取样减压阀
21	VA2 1	残液槽抽真空阀	47	VA47	产品液取样阀
22	VA2 2	残液槽排污阀	48	VA48	真空调节阀
23	VA2 3	塔底换热器进冷却水流量调节阀	49	VA49	真空缓冲罐放空阀
24	VA2 4	塔顶放空阀	50	VA50	真空缓冲罐进气阀
25	VA2 5	塔顶冷凝液放空阀	51	VA51	真空缓冲罐排污阀
26	VA2 6	冷凝液槽抽真空阀	52	VA52	真空缓冲罐抽真空阀

表:6-3：精馏装置仪表一览表

序号	编号	名 称	序号	编号	名 称
1	FI701	残液流量计	14	LG705	产品槽液位计
2	FI702	塔顶冷凝液回流流量计	15	LG706	塔顶冷凝液槽液位计
3	FI703	塔顶冷凝液采出流量计	16	TI701	总进冷却水温度计
4	FI704	原料液进料流量计	17	TI702	塔底换热器出冷却水温度计
5	FI705	塔顶冷凝器冷却水进水流量计	18	TI710	塔顶冷凝回流液温度计
6	FI706	总进冷却水流量计	19	TI711	预热器温度计
7	FI707	塔底换热器进冷却水流量计	20	TI713	进料液温度计
8	PI701	塔顶压力表	21	TI715	塔顶蒸汽温度计

9	PI702	塔底压力表	22	TI716	塔顶冷凝器冷却水进水温度 计
10	PI703	真空缓冲罐真空表	23	TI717	塔顶冷凝器冷却水出水温度 计
11	PI704	原料槽压力表	24	TI718	残液温度计
12	LG703	原料槽液位计	25	TI719	产品温度计
13	LG704	残液槽液位计			