

技工院校一体化课程教学改革规划教材



水中营养盐

指标检测工作页

SHUIZHONG YINGYANGYAN
ZHIBIAO JIANCE
GONGZUOYE

石全波 主编 戴戎 副主编
童华强 主审



化学工业出版社

技工院校一体化课程教学改革规划教材



水中营养盐 指标检测工作页

SHUIZHONG YINGYANGYAN
ZHIBIAO JIANCE
GONGZUOYE

石全波 主编 戴 戎 副主编
童华强 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要包含“地表水中氨氮含量测定”、“生活污水中硝酸盐氮含量测定”、“地表水中总磷含量测定”、“生活污水中表面活性剂含量测定”四个环境保护与检测专业中级工学习任务,通过四个学习任务来整合环境保护与检验专业中级工学生处理和解决问题所涉及的技能点和知识点。本书适合相关专业教师、师生及技术人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

水中营养盐指标检测工作页/石全波主编. —北京:
化学工业出版社, 2016. 1
技工院校一体化课程教学改革规划教材
ISBN 978-7-122-21342-6

I. ①水… II. ①石… III. ①营养盐-水质监测
IV. ①X832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 154106 号

责任编辑: 曾照华
责任校对: 边 涛

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张 10 $\frac{3}{4}$ 字数 257 千字 2016 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

技工院校一体化课程教学改革规划教材
编审委员会

主 任：童华强

副主任：包英华

委 员（以姓氏笔画为序）

仪 忠	包英华	朱永亮	刘雁生	刘 斌
轩书堂	张 萌	张献锋	袁 骥	商建东
韩 强	程 华	童华强	蔡夕忠	廖振勇

所谓一体化教学的指导思想是指以国家职业标准为依据,以综合职业能力培养为目标,以典型工作任务为载体,以学生为中心,根据典型工作任务和工作过程设计课程体系和内容,培养学生的综合职业能力。在“三三则”原则的基础上,在课程开发实践中,我院逐步提炼出课程开发“六步法”:即一体化课程的开发工作可按照职业和工作分析、确定典型工作任务、学习领域描述、项目实践、课业设计(教学项目设计)、课程实施与评价六个步骤开展。借助“鱼骨图”分析技术,按照工作过程对学习任务的每个环节应学习的知识和技能进行枚举、排列、归纳和总结,获取每个学习任务的操作技能和学习知识结构;同时,利用对一门课的不同学习任务鱼骨图信息的比较、归类、分析与综合,搭建出整个课程的知识、技能的系统化网络。

一体化课程的工作页,是帮助学生实现有效学习的重要工具,其核心任务是帮助学生学会如何工作。学习任务是指典型工作任务中,具备学习价值的代表性工作任务。学习目标是指完成本学习任务后能够达到的行为程度,包括所希望行为的条件、行为的结果和行为实现的技术标准,引导学习者思考问题的设计。为了提高学习者完成学习任务的主动性,应向学习者提出需要系统化思考的学习问题,即“引导问题”,并将“引导问题”作为学习工作的主线贯穿于完成学习任务的全部过程,让学生有目标地在学习资源中查找到所需的专业知识、思考并解决专业问题。

本书以环境保护与检测专业水质分析中典型工作任务为基础,以“接受任务、制定方案、实施检测、验收交付、总结拓展”五个工作环节为主线,详细编制了分析检验操作过程中的作业项目、操作要领和技术要求等内容。本书的最大特点是突出了“完整的操作技能体系和与之相适应的知识结构”的职业教育理念,精心设计了“总结与拓展”环节,并制定了教学环节中的“过程性评价”。本书章节编排合理,内容系统、连贯、完整,图文并茂,实操性强,具有较强的实用性。在本书的编写过程中,我们得到了北京市环境保护监测中心、北京市城市排水监测总站有限公司、北京市理化分析测试中心等单位的多名技术专家老师的指导,在此表示衷心的感谢。

编者

2015年6月

前言

水中营养盐指标检测工作页

SHUIZHONG YINGYANYAN
ZHIBIAO JIANCE
GONGZUOYE

本书主要适用环境保护与检验专业,针对全国开设环境保护与检验专业中水质分析检测方面的技工院校和中职学校。

本书是针对环境保护与检验专业中水质分析检测方面一体化技师班学习“水中营养盐指标检测”专业知识编写的一体化课程教学工作页之一。主要包含“地表水中氨氮含量测定”、“生活污水中硝酸盐氮含量测定”、“地表水中总磷含量测定”、“生活污水中表面活性剂含量测定”四个环境保护与检测专业中级工学习任务,通过四个学习任务来整合环境保护与检验专业中级工学生处理和解决问题时涉及的技能点和知识点。

本书主要使用引导性问题来引领学生完成学习任务。书中大量使用仪器图及结构原理图,使学生在视觉上直观易懂,在问题设置上前后衔接紧密,不论是教师教学还是学生学习都能按照企业实际工作流程一步一步完成任务,真正做到一体化教学。

编者

2015年6月

目 录

水中营养盐指标检测工作页

SHUIZHONG YINGYANYAN
ZHIBIAO JIANCE
GONGZUOYE

学习任务一 地表水中氨氮含量测定 1

任务书	2
学习活动一 接受任务	4
学习活动二 制定方案	10
学习活动三 实施检测	16
学习活动四 验收交付	29
学习活动五 总结拓展	36
项目总体评价	42

学习任务二 生活污水中硝酸盐氮含量测定 43

任务书	44
学习活动一 接受任务	46
学习活动二 制定方案	52
学习活动三 实施检测	59
学习活动四 验收交付	70
学习活动五 总结拓展	78
项目总体评价	84

学习任务三 地表水中总磷含量测定 85

任务书	86
学习活动一 接受任务	88
学习活动二 制定方案	94
学习活动三 实施检测	101
学习活动四 验收交付	113
学习活动五 总结拓展	121

项目总体评价.....	126
-------------	-----

学习任务四	生活污水中表面活性剂含量测定	127
--------------	-----------------------	------------

任务书.....	128
学习活动一 接受任务.....	129
学习活动二 制定方案.....	134
学习活动三 实施检测.....	139
学习活动四 验收交付.....	150
学习活动五 总结拓展.....	157
项目总体评价.....	161

学习任务一

地表水中氨氮含量测定



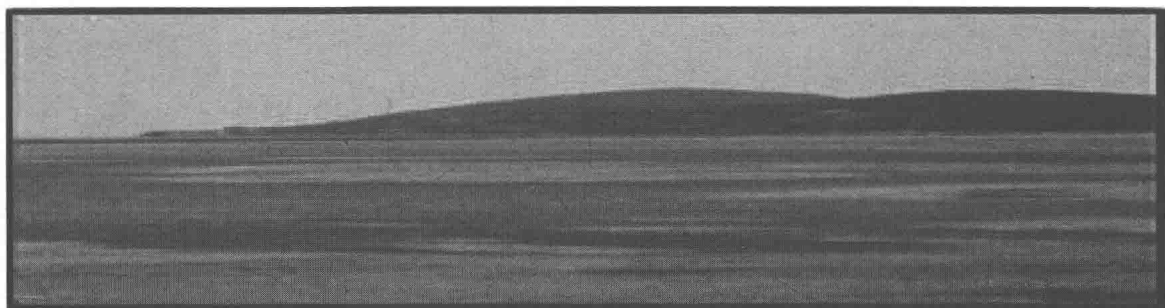
任务书



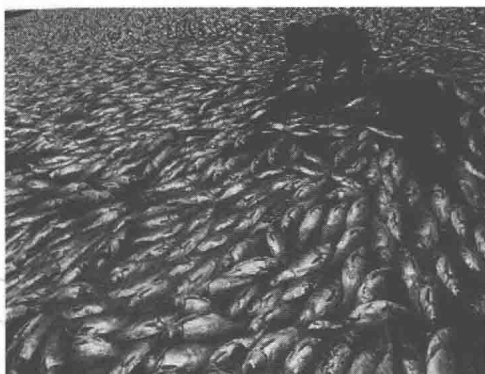
一、任务情景描述

水中的氨氮可以在一定条件下转化成亚硝酸盐,如果长期饮用,水中的亚硝酸盐将和蛋白质结合形成亚硝胺,这是一种强致癌物质,对人体健康极为不利。

氨氮对水生物起危害作用的主要是其中的游离氨,其毒性比铵盐大几十倍,并随碱性的增强而增大。氨氮毒性与池水的 pH 值及水温有密切关系。一般情况, pH 值及水温愈高,毒性愈强。氨氮对水生物的危害有急性和慢性之分。慢性氨氮中毒危害表现为:摄食降低,生长减慢,组织损伤,降低氧在组织间的输送。鱼类对水中氨氮比较敏感,当氨氮含量高时会导致鱼类死亡。急性氨氮中毒危害表现为:水生物表现亢奋、在水中丧失平衡、抽搐,严重者甚至死亡。



富营养化河面



我院受某某单位的委托,要对位于 XX 地区的地表水按照 HJ 535-2009 《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》对水中氨氮含量进行检验,填写检测报告,报出检测结果。并按照《地表水环境质量标准》对检测出的结果给予评价。该学习任务要由环保系在校二年级学生完成。

承担该项任务的检测员,根据教师(或实验室辅导教师)派发任务的要求,依据 HJ 535-2009

标准〔或行业标准、或《水和废水监测分析方法》(第四版)〕要求制定实验室检测计划,准备仪器试剂,实施检测;并与指导教师(或实验室辅导教师)沟通,复核检测结果,提交原始记录,出具检测报告;按照实验室管理规范清洁整理,保养设备并填写记录。

检测过程中,实验员在总磷检测过程中按 HJ 535-2009 相关规定执行,过程记录完整,质控监测合格。



二、学习活动及课时分配表(表1-1)

表 1-1 学习活动及课时分配表

活动序号	学习活动	学时安排	备 注
1	接受任务	6 学时	
2	制定方案	8 学时	
3	实施检测	48 学时	
4	验收交付	8 学时	
5	总结拓展	10 学时	
合计		80 学时	



学习活动一 接受任务

建议学时：6 学时

学习要求：通过本活动明确本项目的任务和要求，学习测定水中氨氮的方法并编写出检测分析报告，具体要求及学时安排见表 1-2。

表 1-2 具体要求及学时安排

序号	工作步骤	要 求	建议学时	备注
1	识读任务单	在 20 分钟内清晰总结描述任务名称及要求	0.5 学时	
2	纳氏试剂分光光度法检测用仪器	在 20 分钟内完成，能够说明选择检测方法所用的化学试剂、仪器设备	0.5 学时	
3	确定检测方法的依据	在 45 分钟内完成，说明选择的检测方法理由	1 学时	
4	编写任务分析报告	在 135 分钟内完成编写，任务描述清晰，检验标准符合要求，试剂、材料与流程表及检测标准对应	3 学时	
5	环节评价		1 学时	

一、识读任务单（表 1-3）

表 1-3 QRD-1101 样品检测委托单

委托单位基本情况					
单位名称	北京市城市排水监测总站责任有限公司				
单位地址	北京市朝阳区来广营甲 3 号				
联系人	×××	固定电话	×××	手机	×××
样品情况					
委托样品	☐ 水样√ ☐ 泥样 ☐ 气体样品				
参照标准	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》				
样品数量	12 个	采样容器	塑料桶装瓶	样品量	各 2L
样品状态	☐ 浊 ☐ 较浊√ ☐ 较清洁 ☐ 清洁 ☐ 黑色 ☐ 灰色 ☐ 其他颜色				
检测项目					
常规检测项目 ☐ 液温 ☐ pH ☐ 悬浮物 ☐ 化学需氧量 ☐ 总磷 ☐ 氨氮√ ☐ 动植物油 ☐ 矿物油 ☐ 色度 ☐ 生物需氧量 ☐ 溶解性固体 ☐ 氯化物 ☐ 浊度 ☐ 总氮 ☐ 溶解氧 ☐ 总铬 ☐ 六价铬 ☐ 余氯 ☐ 总大肠杆菌 ☐ 粪大肠杆菌 ☐ 细菌总数 ☐ 表面活性剂 金属离子检测项目 ☐ 总铜 ☐ 总锌 ☐ 总铅 ☐ 总镉 ☐ 总铁 ☐ 总汞 ☐ 总砷 ☐ 总锰 ☐ 总镍 其他检测项目 ☐ 钙 ☐ 镁 ☐ 总钠 ☐ 钾 ☐ 硒 ☐ 锑 ☐ 硼 ☐ 酸度 ☐ 碱度 ☐ 硬度 ☐ 甲醛 ☐ 苯胺 ☐ 硫酸盐 ☐ 挥发酚 ☐ 氰化物 ☐ 总固 ☐ 氟化物 ☐ 硝基苯 ☐ 硫化物 ☐ 硝酸盐氮 ☐ 亚硝酸盐氮 ☐ 高锰酸盐指数 ☐ 污泥含水率 ☐ 灰分 ☐ 挥发分 ☐ 污泥浓度					
备注					
样品存放条件	√ 室温\避光\冷藏(4℃)		样品处置	☐ 退回 ☐ 处置(自由处置)	
样品存放时间	H ₂ SO ₄ , pH≤2 24h				
出报告时间	☐ 正常(十五天之内) ☐ 加急(七天之内)√				

- 从阅读任务单，你能得到下列信息
 - 委托检测单位_____
 - 委托人_____
 - 委托样品_____；数量_____；包装_____；单个样品量_____
 - 还有哪些总结的信息_____
- 总结 请你寻找核心词用一句话说明工作任务_____
- 查阅资料，确定本检测参照标准是（ ）
 - GB/T 1505—2002；
 - HJ 535—2009；



C. GB/T 4789.31—2003;

D. GB 5750-2006

4. 完成此工作的要求是_____

5. 阅读资料

(1) 查阅水质检测标准或《水质分析》(第四版), 解读任务内涵, 回答表 1-4 中问题。

表 1-4 检测方法适用范围及方法说明

检测任务	检测方法	适用范围及方法说明
水中氨氮		

(2) 解读“纳氏试剂分光光度法”方法?

(3) 地表水中氨氮的测定意义和表示方法

① 测定的意义

氨氮是水体中的_____, 可导致水_____现象产生, 是水体中的主要_____污染物, 对_____及某些水生生物有毒害。

② 表示方法(以什么计)_____

③ 单位_____

④ 公式中各项的意义_____

(4) 任务要求我们检测水中的氨氮指标, 请你回忆一下, 之前检测过水的哪些指标呢? 采用的是什么方法?(表 1-5)

表 1-5 指标及采用方法

序号	指标	采用方法
1		
2		
3		
4		
5		

二、纳氏试剂分光光度法检测用仪器

1. 写出下列检测用的仪器的名称。



(1)



(2)

2. 写出试剂（表 1-6）

表 1-6 试剂化学名称及分子式

序 号	试剂化学名称及分子式	备 注
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

三、确定检测方法的依据

写出你选择检测方法的依据_____

四、编写任务分析报告（表 1-7）

表 1-7 任务分析报告

任务分析报告

委托单位 _____

项目联系人 _____

委托样品 _____

检测项目 _____

样品存放条件 _____

序号	可选用方法	主要仪器	测定原理

选定的方法为 _____,原因如下:



五、环节评价 (表 1-8)

表 1-8 环节评价

评分项目			配分	评分细则	自评得分	小组评价	教师评价
素养 (40 分)	纪律 情况 (15 分)	不迟到、早退	5 分	违反一次不得分			
		积极思考回答问题	5 分	不积极思考回答问题扣 1~5 分			
		学习用品准备齐全	5 分	违反规定每项扣 2 分			
		执行教师命令	0 分	不听从教师管理酌情扣 10~100 分			
	职业 道德 (10 分)	能与他人合作	4 分	不能按要求与他人合作扣 4 分			
		追求完美	6 分	工作不认真扣 3 分 工作效率差扣 3 分			
	5S (15 分)	场地、设备整洁干净	5 分	仪器设备摆放不规范扣 3 分 实验台面乱扣 2 分			
		操作工作中试剂摆放	5 分	共用试剂未放回原处扣 3 分 实验室环境乱扣 2 分			
		服装整洁, 不佩戴 饰物	5 分	佩戴饰物扣 5 分			
	综合 能力 (5 分)	阅读理解能力	5 分	未在规定时间内描述任务名称及 要求扣 5 分 超时或表达不完整扣 3 分 其余不得分			
* 创新能力(加分项)		5 分	多渠道查阅资料加 5 分 优化工作顺序加 1~3 分				
核心 技术 (40 分)	阅读 任务 (20 分)	快速、准确信息提取	6 分	不能提取信息酌情扣 1~3 分 小组讨论不发言扣 1 分 抄别提取信息扣 3 分			
		时间要求	4 分	15 分钟内完成得 2 分 每超过 3 分钟扣 1 分			
		质量要求	10 分	作业项目完整正确得 5 分 错项漏项一项扣 1 分			
		安全要求	0 分	违反一项基本检查不得分			
	填写任 务分析 报告 情况 (20 分)	资料使用	5 分	未使用参考资料扣 5 分			
		项目完整	10 分	缺一项扣 1 分			
		用专业词填写	5 分	整体用生活语填写扣 2 分 错一项扣 0.5 分			
工作页 完成 情况 (20 分)	按时 完成 工作页 (20 分)	按时提交	5 分	未按时提交扣 5 分			
		内容完成程度	5 分	缺项酌情扣 1~5 分			
		回答准确率	5 分	视情况酌情扣 1~5 分			
		字迹书面整洁	5 分	视情况酌情扣 1~5 分			
得分							
综合得分(自评 20%, 小组评价 30%, 教师评价 50%)							

续表

总分		
本人签字：	组长签字：	教师评价签字：
请你根据以上打分情况,对本活动当中的工作和学习状态进行总体评述(从素养的自我提升方面、职业能力的提升方面进行评述,分析自己的不足之处,描述对不足之处的改进措施)。		
教师指导意见：		