

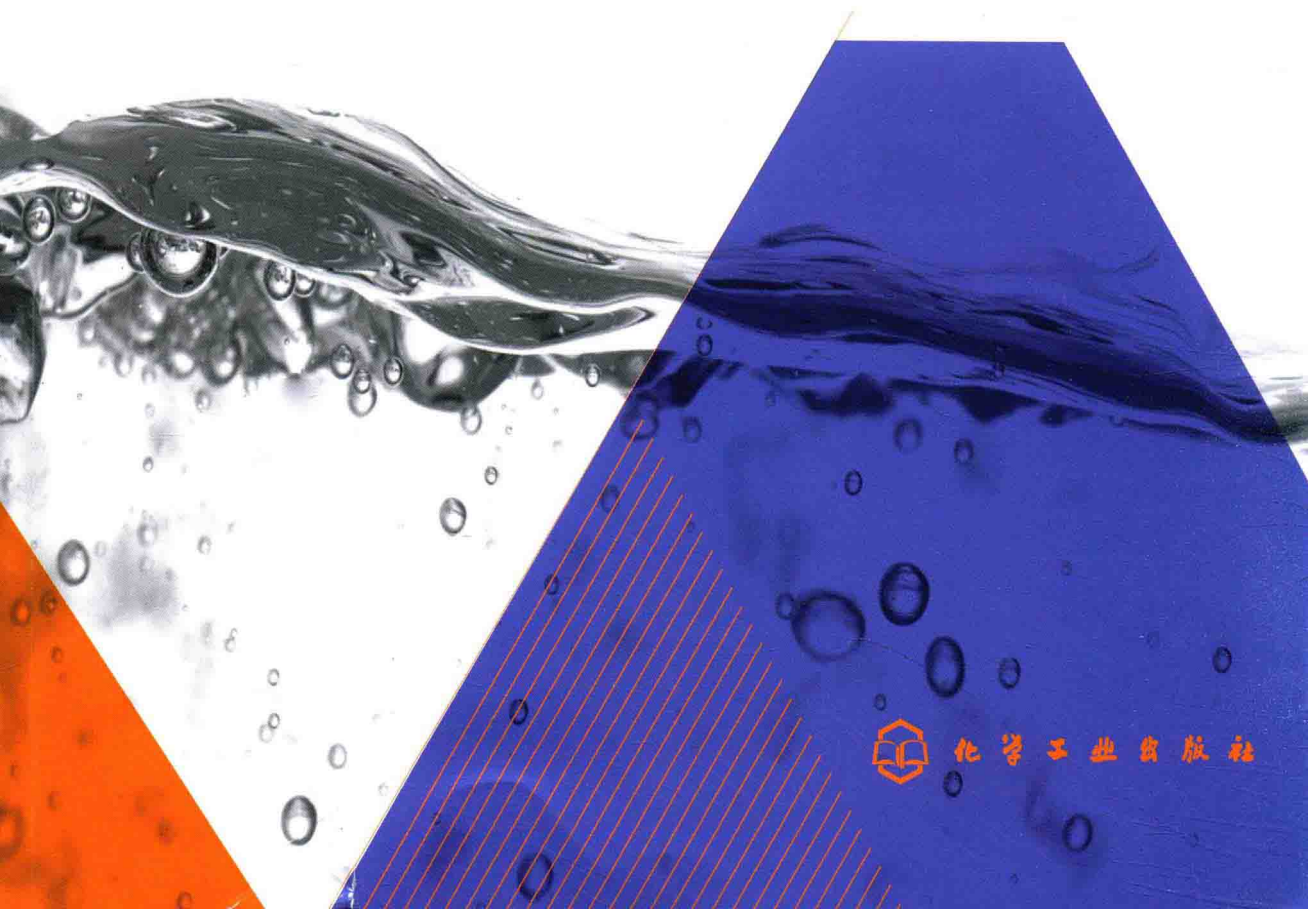
技工院校一体化课程教学改革规划教材



水中有机物 指标分析工作页

SHUIZHONG YOUJIWU
ZHIBIAO FENXI
GONGZUOYE

李椿方 主编 刘保献 副主编
童华强 主审



化学工业出版社

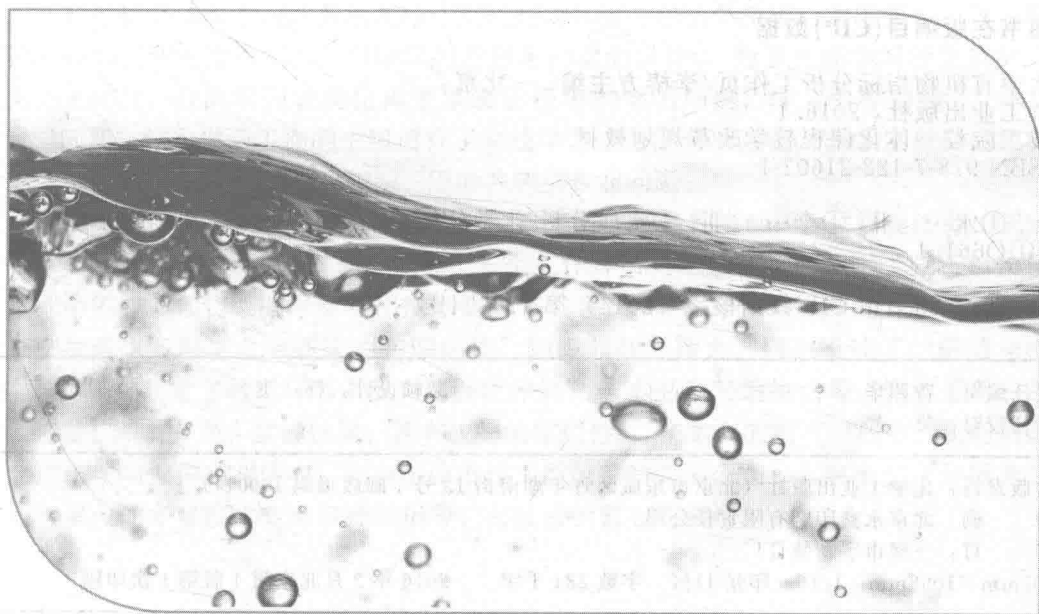
技工院校一体化课程教学改革规划教材



水中有机物 指标分析工作页

SHUIZHONG YOUJIWU
ZHIBIAO FENXI
GONGZUOYE

李椿方 ◎主编 刘保献 ◎副主编
童华强 ◎主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要包含“地表水中苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯含量分析”、“地表水中挥发性卤代烃含量分析”、“地表水中邻苯二甲酸丁酯含量分析”、“地表水中多环芳烃含量分析”四个环境保护与检测专业高级工学习任务,通过学习任务来整合环境保护与检验专业技师学生处理和解决疑难问题中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

水中有机物指标分析工作页/李椿方主编. —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 978-7-122-21602-1

I. ①水… II. ①李… III. ①水质分析-化学分析
IV. ①O661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 176294 号

责任编辑: 曾照华
责任校对: 吴 静

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 11 $\frac{3}{4}$ 字数 284 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: 35.00 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



序

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

水中有机物指标分析工作页

SHUIZHONG YOUJIWU
ZHIBIAO FENXI
GONGZUOYE

本书针对全国开设环境保护与检验专业水质分析检测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“水中有机物指标分析”专业知识编写的一体化课程教学工作页。本书主要包含“地表水中苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯含量分析”、“地表水中挥发性卤代烃含量分析”、“地表水中邻苯二甲酸丁酯含量分析”和“地表水中多环芳烃含量分析”四个环境保护与检测专业高级工学习任务，通过四个学习任务来整合环境保护与检验专业学生处理和解决疑难问题中涉及的技能点和知识点。适合相关专业教师、学生及技术人员参考阅读。

本书主要使用引导性问题来引领学生按照六步法的顺序完成学习任务。书中大量使用仪器图片及结构原理图片，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实际工作流程一步一步完成任务，真正做到一体化教学。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者指正。

编者

2015年8月

目 录

水中有机物指标分析工作页

SHUIZHONG YOUJIWU
ZHIBIAO FENXI
GONGZUOYE

学习任务一 地表水中苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯含量分析 1

任务书	2
学习活动一 接受任务	3
学习活动二 制定方案	11
学习活动三 实施检测	18
学习活动四 验收交付	34
学习活动五 总结拓展	40

学习任务二 地表水中挥发性卤代烃含量分析 49

任务书	50
学习活动一 接受任务	51
学习活动二 制定方案	58
学习活动三 实施检测	64
学习活动四 验收交付	78
学习活动五 总结拓展	84

学习任务三 地表水中邻苯二甲酸丁酯含量分析 91

任务书	92
学习活动一 接受任务	93
学习活动二 制定方案	99
学习活动三 实施检测	105
学习活动四 验收交付	119
学习活动五 总结拓展	125

学习任务四

地表水中多环芳烃含量分析

135

任务书	136
学习活动一 接受任务	137
学习活动二 制定方案	144
学习活动三 实施检测	150
学习活动四 验收交付	166
学习活动五 总结拓展	172

学习任务一

地表水中苯、甲苯、乙苯、二甲苯、 苯乙烯含量分析

表 1-1 苯类物质在水中的溶解度 (20℃)

物质名称	溶解度 (g/L)	溶解度 (mg/L)
苯	0.18	180
甲苯	0.05	50
乙苯	0.03	30
二甲苯	0.02	20
苯乙烯	0.01	10



任务书



一、任务情景描述

现有投资方华腾公司对焦化厂公园进行投资升级，北京焦化厂南厂区设计为商业区，写字楼等商业配套正在即将开工建设。但是，由于其所处位置为焦化厂工业遗址附近，焦化厂在运营期间产生大量炼焦副产物，炼焦副产物中存在苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯等有机物，可能影响企业立项前的环境评估。投资方委托我院分析检测中心对焦化厂遗址附近的水体进行苯系物的分析，中心主任安排两名高级工来完成。要求在一周内按照水质标准要求，制定检测方案，完成分析检测，并给投资方出具检测报告。

工作过程符合 5S 规范，检测过程符合国标 GB 13194—91 和中华人民共和国地表水环境质量标准 GB 3838—2002 要求。



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	12 学时	
3	实施检测	32 学时	
4	验收交付	4 学时	
5	总结拓展	6 学时	

学习活动一 接受任务

本活动将进行 6 学时，通过该活动，我们要明确“分析测试业务委托书”中任务的工作要求，完成苯系物含量的测定任务。具体工作步骤及要求见表 1-2。

表 1-2 具体工作步骤及要求

序号	工作步骤	要 求	学时	备注
1	识读任务书	能快速、准确明确任务要求并清晰表达，在教师要求的时间内完成，能够读懂委托书各项内容，离子特征与特点	2.0 学时	
2	确定检测方法和仪器设备	能够选择任务需要完成的方法，并进行时间和工作场所安排，掌握相关理论知识	2.0 学时	
3	编制任务分析报告	能够清晰地描写任务认知与理解等，思路清晰，语言描述流畅	1.5 学时	
4	评价		0.5 学时	



表 1-3 北京市工业技师学院分析测试研究中心

分析测试业务委托书

批号:

记录格式编号: AS/QRPD002—10

顾客产品名称	地表水	数 量	1L
顾客产品描述			
顾客指定的用途			
顾客委托分析测试事项情况记录			
测试项目或参数	苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯		
检测类别	☒ 咨询性检测 ☐ 仲裁性检测 ☐ 诉讼性检测		
期望完成时间	☒ 普通 ☐ 加急 ☐ 特急 年 月 日 年 月 日 年 月 日		
顾客对其产品及报告的处置意见			
产品使用 完后的处 置方式	☐ 顾客随分析测试报告回收; ☒ 按废物立即处理; ☐ 按副样保存期限保存 ☐ 3 个月 ☐ 6 个月 ☐ 12 个月 ☐ 24 个月		
检测报告 载体形式	☒ 纸质 ☐ 软盘 ☐ 电邮	检测报告 送达方式	☒ 自取 ☐ 普通邮寄 ☐ 传真 ☐ 电邮
顾客名称 (甲方)	北京华腾投资股份有限公司	单位名称 (乙方)	北京市工业技师学院分析测试研究中心
地 址	北京经济技术开发区科创十四街 99 号 汇龙森科技园 21 号楼	地 址	北京市朝阳区化工路 51 号
邮政编码	101111	邮政编码	100023
电 话	010-56930400	电 话	010-67383433
传 真	010-56930500	传 真	010-67383433
E-mail	Beijing@cti-cert.com	E-mail	chunfangli@msn.com
甲方委托人 (签名)		甲方受理人 (签名)	
委托日期	年 月 日	受理日期	年 月 日

注:1. 本委托书与院 ISO 9001 顾客财产登记表(AS/QRPD754—01 表)等效。

2. 本委托书一式三份,甲方执一份,乙方执两份。甲方“委托人”和乙方“受理人”签字后协议生效。

2015年12月15日

序号	待测项目	化学符号
----	------	------

--	--

序号	待测项目	化学符号
1	苯	
2	甲苯	
3	乙苯	
4	二甲苯	
5	苯乙烯	

序号	本次()	()	()
----	-------	-----	-----

--	--

序号	本次()	()	()
1			
2			
3			



表 1-6 指标及采用方法

序号	指 标	采用方法
1		
2		
3		
4		
5		

6. 苯系物是用来评价水质是否符合饮用的标准之一，其主要来源是什么？

7. 我国《集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值》规定，这些苯系物的最高允许浓度各是多少（表 1-7）？

表 1-7 苯系物最高允许浓度

序号	名称	最高允许浓度/(g/mL)
1	苯	
2	甲苯	
3	乙苯	
4	二甲苯	
5	苯乙烯	

8. 这些苯系物含量过高，会带来哪些危害？请查阅相关资料，以小组形式，罗列出可能带来的危害（不少于 3 条）。

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

二、确定检测方法和仪器设备

1. 任务书要求____天内完成该项任务，那么我们选择什么样的检测方法来完成呢？回

忆一下之前所完成的工作，方法的选择一般有哪些注意事项？小组讨论完成，列出不少于 3 点，并解释。

(1) _____

(2) _____

(3) _____

2. 请查阅《集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值》GB/T _____，并以表格形式罗列出检测项目都有哪些检测方法，特征（表 1-8）。

表 1-8 检测方法及其特征

序号	离子	检测方法	特征(主要仪器设备)
1	苯		
2	甲苯		
3	乙苯		
4	二甲苯		
5	苯乙烯		

3. 为了完成工作，必须参考现有的国家标准，请分组讨论标准文献查阅方法，并进行展示。

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____



三、编制任务分析报告（表 1-9）

表 1-9 任务分析报告

1. 基本信息

序号	项 目	名 称	备 注
1	委托任务的单位		
2	项目联系人		
3	委托样品		
4	检验参照标准		
5	委托样品信息		
6	检测项目		
7	样品存放条件		
8	样品处置		
9	样品存放时间		
10	出具报告时间		
11	出具报告地点		

2. 任务分析

(1) 水中苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯分别采用了哪些检测方法？

(2) 针对水中上述六种苯系物不同的检测方法，你准备分别选择哪一种？选择的依据是什么？

序号	检测项目	选择方法	选择依据
1	苯		
2	甲苯		
3	乙苯		
4	二甲苯		
5	苯乙烯		

(3) 选择方法所使用的仪器设备列表。

序号	检测项目	检测方法	主要仪器设备
1	苯		
2	甲苯		
3	乙苯		
4	二甲苯		
5	苯乙烯		

四、评价 (表 1-10)

表 1-10 评价

项次	项目要求		配分	评分细则	自评得分	小组评价	教师评价
素养 (20分)	纪律情况 (5分)	按时到岗,不早退	2分	缺勤全扣;迟到、早退出现一次扣1分			
		积极思考回答问题	2分	根据上课统计情况得1~2分			
		学习用品准备	1分	自己主动准备好学习用品并齐全得1分			
		执行教师命令	0分	此为否定项,违规酌情扣10~100分,违反校规按校规处理			
	职业道德 (6分)	主动与他人合作	2分	主动合作得2分;被动合作得1分			
		主动帮助同学	2分	能主动帮助同学得2分;被动得1分			
		严谨、追求完美	2分	对工作精益求精且效果明显得2分;对工作认真得1分;其余不得分			
	5S(4分)	桌面、地面整洁	2分	自己的工位桌面、地面整洁无杂物,得2分;不合格不得分			
		物品定置管理	2分	按定置要求放置得2分;其余不得分			
	阅读能力 (5分)	快速阅读能力	5分	能快速准确明确任务要求并清晰表达得5分;能主动沟通在指导后达标得3分;其余不得分			
核心技术 (60分)	识读任务书 (20分)	委托书各项内容	10分	能全部掌握得10分;部分掌握得6~8分;不清楚不得分			
		苯系物特征及特点	5分	全部阐述清晰得5分;部分阐述得3~4分			
		苯系物危害	5分	全部阐述清晰得5分;部分阐述得3~4分;不清楚不得分			
	列出检测方法和仪器设备 (15分)	每种苯系物检测方法的罗列齐全	10分	方法齐全,无缺项得10分;每缺一项扣1分,扣完为止			
		列出的相对应的仪器设备齐全	5分	齐全无缺项得5分;有缺项扣1分;不清楚不得分			
	任务分析报告 (25分)	基本信息准确	5分	能全部掌握得5分;部分掌握得1~4分;不清楚不得分			
		每种苯系物最终选择的检测方法合理有效	5分	全部合理有效得5分;有缺项或者不合理扣1分			
		检测方法选择的依据阐述清晰	5分	清晰得5分;有缺或者无法解释的每项扣1分			
		选择的检测方法 with 仪器设备匹配	5分	已选择的检测方法的仪器设备清单齐全,得5分;有缺项或不对应的扣1分			
		文字描述及语言	5分	语言清晰流畅得5分;文字描述不清晰,但不影响理解与阅读得3分;字迹潦草无法阅读不得分			