

石油石化职业技能培训教程

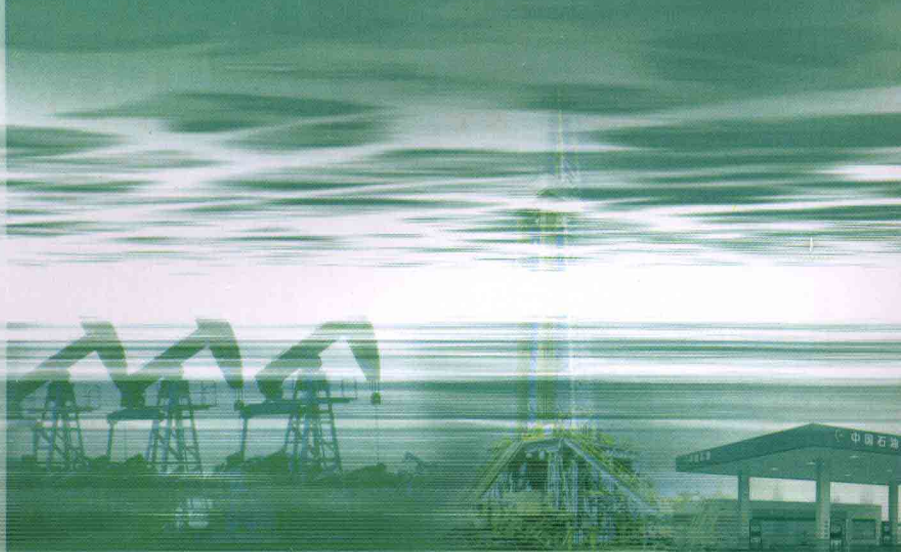
SHIYOU SHIHUA ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCHENG

YOU PIN FEN XI GONG

油品分析工

(销售专用)

中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心 编



中国石油大学出版社

石油石化职业技能培训教程

油品分析工

(销 售 专 用)

中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心 编

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

油品分析工/中国石油天然气集团公司职业技能鉴定
指导中心编. —东营:中国石油大学出版社,2008.7

石油石化职业技能培训教程. 销售专用

ISBN 978-7-5636-2613-7

I. 油… II. 中… III. 石油产品—分析—技术培训—教材 IV. TE626

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 106783 号

丛 书 名: 石油石化职业技能培训教程

书 名: 油品分析工(销售专用)

作 者: 中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心

责任编辑: 杨 勇 吕华华(电话 0546—8395938)

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: upccbsyangy@126.com

印 刷 者: 沂南县汇丰印刷有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392565, 8399580)

开 本: 185×260 印张: 30.625 字数: 784 千字

版 次: 2008 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 48.00 元

编审人员名单

主 编	董仁平	上官建新	向守源		
副 主 编	李 伟	李金国	张维群	杨峰亭	孟庆涛
	吴 汉	高 军	余宪龙	薛彦卓	李致安
	刘 刚	吴恩海	金 浩	张文荣	
参编人员	(以姓氏笔画为序)				
	王 伟	生力江	白春芳	主志宇	冯 岩
	刘 洋	刘 琳	刘彧华	刘清福	孙永康
	孙春梅	李 英	李 哲	李良刚	杨 立
	杨丽华	张海波	赵军伟	胡晓风	侯 坤
	皇甫昭霞	姚彦秋	顾惠明	黄伟民	黄廉丰
	曹 斌	董丽霞			
参审人员	(以姓氏笔画为序)				
	丁传峰	王克信	王晓华	刘 科	刘文刚
	孙玉福	李艳红	李博元	李新颖	汪景德
	张晓燕	潘敬飞			

前言.....

PREFACE

成品油销售企业员工队伍中85%以上是技能操作岗位员工，开展职业技能鉴定、加强技能培训工作是促进技能操作员工技能水平提高、提升销售企业核心竞争力的重要途径，对推动销售业务又好又快发展、建立与成品油销售业务发展需要相适应的员工队伍、促进集团公司建设综合性国际能源公司目标的实现具有十分重要的意义。

为提高成品油销售系统员工队伍素质，满足员工培训、鉴定需要，受中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心委托，中国石油销售公司组织开发了《油品分析工》职业技能培训教材。

本教材涵盖了油品分析工基础理论知识和相关专业基础知识，内容、范围不分级别，与《油品分析工》鉴定试题集配套使用，适用于组织员工鉴定前培训。由于在公开出版的试题集中，只选取了题库中约70%的试题，因此本教材对员工学习技术、提高知识和技能水平将起到重要的作用。

由于时间紧迫，编者水平有限，书中错误、疏漏之处恳请广大读者提出宝贵意见。

作 者

2008年7月17日

目 录

Contents

第一章 法律法规知识	(1)
第一节 产品质量法	(1)
一、中华人民共和国产品质量法	(1)
二、关于实施《中华人民共和国产品质量法》若干问题的意见	(4)
第二节 计量法	(4)
一、中华人民共和国计量法	(4)
二、中华人民共和国计量法实施细则	(6)
三、中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法	(7)
四、国际单位制	(8)
五、常用法定计量单位及其组合单位	(11)
第三节 标准化法	(16)
一、中华人民共和国标准化法	(16)
二、中华人民共和国标准化法实施条例	(17)
三、标准分类	(17)
四、标准级别	(18)
五、采用国际标准的原则	(19)
六、国际标准化的先进组织简介	(20)
第二章 误差理论基础	(21)
第一节 误差的基本知识	(21)
一、误差的基本概念	(21)
二、误差分析	(21)
三、误差大小的评价	(23)
四、误差与偏差	(23)
第二节 重复性及再现性	(28)
一、测量结果的重复性	(28)
二、测量结果的再现性	(28)
三、重复性和再现性的区别	(28)
第三节 有效数字和数值修约	(29)
一、有效数字	(29)
二、数值修约规则	(30)
三、有效数字的运算	(31)
四、有效数字在分析工作中的应用	(32)
第四节 分析结果的判断	(33)

一、 $4\bar{d}$ 检验法	(33)
二、Q 检验法	(33)
三、误差传递	(34)
第五节 测量不确定度	(34)
一、测量不确定度的基本概念	(35)
二、测量不确定度与测量误差的区别	(36)
三、测量不确定度的来源与类型	(36)
四、测量不确定度的评定步骤	(37)
第三章 化学基础知识	(41)
第一节 无机化学基础知识	(41)
一、物理变化和化学变化	(41)
二、物理性质和化学性质	(41)
三、混合物和纯净物	(41)
四、分子和原子	(41)
五、元素、元素符号和元素周期表	(42)
六、化学式、相对分子质量	(43)
七、化合价	(44)
八、化学方程式	(44)
九、化学中的计量	(45)
十、酸、碱、盐	(48)
十一、一般化学反应类型	(50)
第二节 有机化学基础知识	(51)
一、概述	(51)
二、有机化合物的特点	(51)
三、有机化合物的结构	(51)
四、有机化合物的分类	(52)
五、烷烃	(53)
六、烯烃和炔烃	(57)
七、脂环烃	(61)
八、芳烃	(62)
九、卤代烃	(66)
十、醇、酚、醚	(67)
十一、醛和酮	(73)
十二、羧酸及其衍生物	(76)
十三、有机含氮化合物	(80)
十四、有机含硫化合物	(83)
第四章 化验室通用仪器设备	(85)
第一节 玻璃仪器	(85)
一、常用玻璃仪器简介	(85)

二、玻璃仪器的洗涤方法和洗液的配制与使用	(90)
三、玻璃仪器的干燥和保存	(92)
四、简单的玻璃加工操作	(93)
五、使用玻璃仪器的一些经验	(95)
第二节 加热器具	(96)
一、电炉	(96)
二、电热板	(96)
三、调温式红外电热套	(96)
四、高温电炉	(97)
五、电热恒温干燥箱	(100)
六、远红外线干燥箱	(100)
七、电热恒温水浴锅	(101)
八、加热灯具	(101)
第三节 测温仪器	(102)
一、玻璃液体温度计	(102)
二、热电偶温度计	(104)
三、电阻温度计	(105)
四、干湿温度表	(105)
第四节 测压仪器	(106)
一、水银气压计	(106)
二、空盒式气压表	(108)
三、测压计使用注意事项	(109)
第五节 秒表	(109)
一、机械秒表	(110)
二、电子秒表	(110)
第六节 纯水器	(110)
一、蒸馏水器	(111)
二、离子交换纯水器	(111)
三、电渗析纯水器	(112)
第七节 流量计	(112)
一、差压式流量计	(112)
二、转子流量计	(113)
第八节 天平	(114)
一、天平的分类和性能	(114)
二、机械天平	(117)
三、电子天平	(119)
四、试样的称量方法与称量误差	(121)
五、天平的常见故障及调修	(123)
第十节 其他用品	(124)
一、金属器具	(124)

二、瓷制器皿	(126)
三、玛瑙制品	(127)
四、石英玻璃制品	(127)
五、塑料制品	(127)
六、空气压缩机	(128)
七、真空泵	(128)
八、夹持工具	(129)
九、零星用品	(131)
第五章 溶液配制及浓度计算	(137)
第一节 实验室用水	(137)
一、水及实验室用水规格	(137)
二、实验室用水的制备	(140)
三、分析实验室用水的贮存和选用	(143)
第二节 化学试剂	(143)
一、化学试剂的分类和规格	(143)
二、化学试剂的选用	(145)
三、化学试剂的使用和保存	(146)
四、试剂的提纯与精制	(147)
第三节 溶液的基本知识	(148)
一、溶液的定义	(148)
二、溶解过程	(148)
三、溶解度	(148)
四、标准滴定溶液	(149)
第四节 溶液浓度表示方法	(151)
一、物质的量浓度	(152)
二、质量分数	(152)
三、质量浓度	(152)
四、体积分数	(152)
五、比例浓度	(153)
六、滴定度	(153)
第五节 一般溶液的配制和计算	(153)
一、物质的量浓度溶液的配制和计算	(153)
二、质量分数溶液的配制和计算	(154)
三、质量浓度溶液的配制和计算	(155)
四、体积分数溶液的配制和计算	(155)
五、比例浓度溶液的配制和计算	(155)
第六节 标准滴定溶液的配制和计算	(155)
一、直接配制法	(155)
二、标定法	(157)
三、标准滴定溶液浓度的调整	(157)

第六章 滴定分析法	(159)
第一节 滴定分析法概述	(159)
一、滴定分析法的特点	(159)
二、滴定分析对化学反应的要求	(159)
三、滴定方式	(159)
四、滴定分析的分类	(160)
第二节 酸碱滴定法	(160)
一、活度、活度系数和平衡常数	(160)
二、酸碱质子理论	(161)
三、酸碱平衡中有关浓度的计算	(163)
四、缓冲溶液	(167)
五、酸碱指示剂	(170)
六、酸碱滴定曲线和指示剂的选择	(172)
七、酸碱标准滴定溶液的配制和标定	(181)
第三节 沉淀滴定法	(183)
一、莫尔法	(183)
二、佛尔哈德法	(184)
三、法扬司法	(185)
四、莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法的特点比较	(187)
五、沉淀滴定法中的标准滴定溶液	(187)
第四节 配位滴定法	(188)
一、配位滴定法概述	(188)
二、EDTA 的性质及其配合物	(189)
三、酸度对配位滴定的影响	(190)
四、配位滴定曲线和配位滴定指示剂	(192)
五、提高配位滴定的选择性	(196)
六、EDTA 标准滴定溶液的配制	(198)
第五节 氧化还原滴定法	(199)
一、氧化还原反应	(199)
二、影响氧化还原反应的因素	(203)
三、氧化还原滴定曲线	(204)
四、氧化还原滴定法滴定终点的确定	(204)
五、高锰酸钾法	(205)
六、重铬酸钾法	(208)
七、碘量法	(209)
八、溴酸钾法	(212)
第六节 滴定分析的基本操作	(212)
一、滴定管	(213)
二、移液管和吸量管(统称吸管)	(217)
三、容量瓶	(219)

四、玻璃量器的校准	(220)
第七章 重量分析法	(223)
第一节 重量分析法简介	(223)
第二节 对沉淀的要求及沉淀剂的选择	(224)
一、重量分析中对沉淀的要求	(224)
二、沉淀剂的选择	(224)
第三节 影响沉淀纯度和溶解度的因素	(225)
一、影响沉淀纯度的因素	(225)
二、影响沉淀溶解度的因素	(226)
第四节 沉淀的条件	(228)
一、沉淀的类型	(228)
二、沉淀的条件	(228)
三、均匀沉淀法	(230)
第五节 重量分析的基本操作	(230)
一、试样的称取和溶解	(230)
二、试样的沉淀	(231)
三、沉淀的过滤和洗涤	(232)
四、沉淀的烘干和灼烧	(234)
第八章 仪器分析	(236)
第一节 可见及紫外分光光度法	(236)
一、概述	(236)
二、光学基础知识	(236)
三、吸收光谱产生的原因	(238)
四、有机化合物的紫外吸收光谱	(239)
五、吸收定律	(241)
六、分光光度法的应用	(243)
七、分光光度计的基本结构	(244)
八、显色剂	(246)
九、光度测定条件的选择	(247)
十、分光光度计的安装与维护	(248)
第二节 气相色谱法	(248)
一、概述	(248)
二、气相色谱仪	(248)
三、气相色谱法定性和定量分析的依据	(250)
四、气相色谱法的特点及应用	(251)
五、气相色谱定量分析方法	(252)
六、气相色谱的检测器	(254)
七、气相色谱的固定相	(255)
八、气相色谱的气路系统	(256)

九、气相色谱仪的日常维护	(256)
第三节 原子吸收光谱分析	(259)
一、概述	(259)
二、原子吸收谱线	(259)
三、吸收定律	(260)
四、原子吸收谱线的轮廓	(260)
五、原子吸收分光光度计	(261)
六、定量分析法	(263)
七、仪器的维护及实验技术	(264)
八、原子吸收分光光度法的应用	(267)
第四节 电化学分析	(268)
一、概述	(268)
二、电化学基础知识	(268)
三、常用电极	(272)
四、直接电位法	(275)
五、电位滴定法	(277)
六、永停终点法	(278)
七、微库仑分析法	(279)
第五节 X 射线荧光光谱法	(286)
一、概述	(286)
二、X 射线的基本知识	(287)
三、X 射线荧光光谱仪	(289)
四、分析方法	(291)
第六节 红外吸收光谱法	(293)
一、概述	(293)
二、基本原理	(293)
三、基团的特征频率和特征吸收峰	(294)
四、制样技术	(295)
五、定性分析	(297)
六、定量分析	(298)
七、红外光谱仪	(299)
八、仪器的维护及实验技术	(300)
第九章 石油组成及加工工艺简介	(302)
第一节 石油的组成及特性	(302)
一、石油的一般特性	(302)
二、石油的生成	(302)
三、石油的元素组成	(303)
四、石油的烃类组成	(303)
五、石油的非烃类组成	(305)
第二节 原油的分类与加工	(307)

一、原油的分类	(307)
二、原油的加工方案	(308)
第三节 常减压蒸馏	(309)
一、原油的预处理	(309)
二、原油的常压蒸馏	(309)
三、原油的减压蒸馏	(310)
四、常减压蒸馏的工业装置	(310)
第四节 催化裂化	(311)
一、催化裂化工艺的特点和化学原理	(311)
二、催化裂化的工业装置	(311)
第五节 催化重整	(312)
一、催化重整的基本原理	(313)
二、催化重整的工业装置	(313)
第六节 加氢精制	(314)
第七节 烷基化	(315)
一、烷基化的基本原理	(315)
二、烷基化的工业装置	(316)
第八节 其他加工工艺	(317)
一、减粘裂化	(317)
二、延迟焦化	(318)
三、醚化	(320)
第九节 油品调和	(322)
一、燃料添加剂	(322)
二、油品调和	(324)
第十章 石油产品分析项目介绍	(326)
第一节 石油产品的分类	(326)
第二节 主要石油产品的规格标准	(327)
一、车用汽油(GB 17930—2006)	(327)
二、轻柴油(GB 252—2000)	(329)
三、车用柴油(GB/T 19147—2003)	(330)
四、车用乙醇汽油(GB 18351—2004)	(332)
五、变性燃料乙醇(GB 18350—2001)	(333)
六、车用乙醇汽油调和组分油	(333)
第三节 石油产品的取样和保存	(334)
一、概述	(334)
二、取样方法	(336)
三、取样装置	(336)
四、取样操作	(337)
五、取样注意事项	(340)
六、取样安全	(341)

七、石油产品试样的保存	(342)
第四节 石油产品分析项目介绍	(343)
一、汽油辛烷值的测定	(343)
二、汽油、柴油蒸馏的测定	(348)
三、汽油、柴油铜片腐蚀的测定	(353)
四、汽油实际胶质含量(质量浓度)的测定(喷射蒸发法)	(355)
五、汽油氧化安定性的测定(诱导期法)	(358)
六、汽油烃类的测定(荧光指示剂吸附法)	(361)
七、汽油蒸气压的测定(雷德法)	(363)
八、汽油、柴油硫含量(质量分数)的测定	(365)
九、汽油中硫醇硫含量(质量分数)的测定	(371)
十、汽油中水溶性酸或碱的测定	(374)
十一、汽油苯含量(体积分数)的测定	(375)
十二、汽油中乙醇及其他含氧化合物含量(质量分数或体积分数)的测定	(377)
十三、汽油中金属含量(质量浓度)的测定	(378)
十四、汽油、柴油水分的测定	(380)
十五、柴油着火性质的测定(十六烷值法)	(382)
十六、柴油冷滤点的测定	(386)
十七、柴油闪点的测定(闭口杯法)	(388)
十八、柴油酸度的测定	(390)
十九、柴油凝点的测定	(393)
二十、柴油灰分的测定	(395)
二十一、汽油、柴油机械杂质的测定	(397)
二十二、柴油运动粘度的测定	(398)
二十三、柴油 10% 蒸余物残炭的测定	(401)
二十四、柴油氧化安定性的测定(加速法)	(404)
二十五、柴油颜色的测定	(406)
二十六、汽油、柴油密度的测定	(407)
二十七、柴油润滑性的测定	(410)
第十一章 石油产品的质量控制在	(412)
第一节 石油产品在储存中的质量变化	(412)
一、蒸发损失	(412)
二、氧化变质	(412)
三、水分和机械杂质的混入	(413)
四、混油	(414)
第二节 质量管理措施	(414)
一、减少蒸发和氧化的措施	(414)
二、防止水分、杂质混入的措施	(415)
三、防止混油的措施	(416)
第三节 质量管理与监督	(417)

一、标准化管理	(417)
二、质量计划管理	(417)
三、化验仪器设备管理	(417)
四、检验人员管理	(417)
五、试剂材料管理	(418)
六、分析检验管理	(418)
七、容器清洁管理	(418)
第四节 石油库油品的质量管理	(419)
一、石油库油品入库的质量管理	(419)
二、石油库油品储存的质量管理	(420)
三、石油库油品销售的质量管理	(420)
第五节 加油站油品的质量管理	(421)
一、加油站油品的接卸	(421)
二、加油站油品的储存保管	(422)
三、加油站油品的销售	(422)
第十二章 实验室管理	(423)
第一节 质量管理知识	(423)
一、实验室认证认可	(423)
二、实验室管理体系基础知识	(424)
第二节 实验室质量管理	(433)
一、实验室与质量管理相关的五个因素	(434)
二、实验室质量管理的三个环节	(435)
三、原始记录和检验报告	(439)
第三节 实验室的管理制度	(443)
一、仪器设备使用管理制度	(443)
二、化学试剂使用管理制度	(444)
三、质量监督检验人员岗位责任制	(444)
四、样品管理制度	(444)
五、数据管理制度	(445)
六、质量监督检验结果审核制度	(445)
七、质量监督检验资料管理制度	(445)
第四节 实验室设施与环境条件的规划	(445)
一、实验室建筑布局	(445)
二、实验室家具设计	(447)
三、实验室的空调	(448)
四、实验室供电	(448)
五、实验室给水排水	(449)
六、实验室照明	(449)
七、实验室防火	(450)

第十三章 HSE 基础知识与化验室安全	(451)
第一节 HSE 基础知识	(451)
一、HSE 管理体系的概念	(451)
二、HSE 管理体系的产生	(451)
三、建立 HSE 管理体系的意义	(451)
第二节 化验室安全概述	(452)
一、化验室危险的种类	(452)
二、危险化学品的分类	(452)
第三节 防火、防爆与灭火	(453)
一、燃烧与爆炸	(453)
二、化验室起火或爆炸的原因	(454)
三、化验室防火防爆措施	(454)
四、灭火知识	(455)
第四节 防中毒	(457)
一、中毒和毒物的概念	(457)
二、毒物的分类	(458)
三、中毒途径与特征	(458)
四、中毒的预防	(459)
五、防毒面具的分类和使用	(459)
六、常见毒物的中毒症状和急救方法	(459)
第五节 防烧伤和机械伤害	(463)
一、化学烧伤	(463)
二、物理烧伤	(463)
三、机械伤害	(463)
四、烧伤及机械伤害的预防措施	(463)
第六节 实验室安全用电常识	(464)
一、电对人体的危害	(464)
二、安全电流和安全电压	(464)
三、保护接地	(464)
四、安全用电注意事项	(464)
五、验电笔的结构与使用方法	(465)
六、触电的急救	(465)
七、静电的危害与防护	(465)
第七节 化验室有害物质的处理	(466)
一、废气的处理	(466)
二、废液的处理	(467)
三、固体废弃物的处理	(468)
第八节 高压气瓶及其使用常识	(468)
一、气瓶的结构	(468)
二、气瓶的减压器	(468)

三、气瓶的标记.....	(469)
四、瓶装气体的分类.....	(469)
五、高压气瓶的颜色和标志.....	(469)
六、几种压缩可燃气和助燃气的性质及安全处理.....	(470)
七、气瓶安全使用常识.....	(471)
参考文献	(472)