

石油產品

化驗基本知識問答

石油工業出版社出版



内 容 提 要

本书以燃料、润滑油分析为主,对80个石油产品化验项目的基本概念、测定原理、目的意义、影响因素及注意事项,用问答方式作了较系统的介绍,还介绍了一些与化验工作有关的基础知识。全书取材立足于国内,并介绍了无产阶级文化大革命以来的新方法和成就。

本书主要读者对象是从事石油产品化验的工人、技术人员,也可供有关生产、使用部门的人员参考。

石油产品化验基本知识问答

茂名石油工业公司质量检查科编

*

(根据石油化学工业出版社纸型重印)

石油工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ 印张15 字数327千字 印数1—10,400

1980年2月北京新1版 1980年2月北京第1次印刷

书号15037·2195 定价1.00元

TE628
001

4088



200764912

录

第一章 绪论	1
什么叫做石油?	1
石油产品可分为哪几类?	1
什么是石油产品试验方法标准? 分为哪几级?	2
各级石油产品试验方法标准用什么代号、编号表示?	2
石油产品试验方法标准解决了哪些问题?	3
炼油厂石油产品化验工作的任务和作用是什么?	4
第二章 普通化验仪器介绍	6
1. 衡量仪器	6
分析天平的构造是怎样的?	6
使用分析天平时应注意哪些事项?	9
天平应具有哪几种特性?	10
使用砝码应注意哪些事项?	10
2. 玻璃量器	11
滴定管怎样拿法?	11
怎样才能使滴定管的读数正确?	12
使用容量瓶时应注意哪些事项?	13
使用量筒时应注意哪些事项?	13
移液管怎样拿法?	13
3. 分析器皿	14
锥形瓶用于滴定时应注意哪些事项?	14
称量瓶有何特点? 使用时应注意哪些事项?	15
什么叫干燥器? 使用干燥器时应注意哪些事项?	17

(2)

分液漏斗的构造是怎样的? 使用时应注意哪些事项?	18
使用瓷制器皿时应注意哪些事项?	18
用什么方法在瓷坩埚上书写号码?	19
白金器皿的性能如何? 使用时应注意哪些事项?	19
4. 测温仪表	20
液体玻璃温度计的构造形式有哪几种? 其应用范围由什 么来决定?	20
使用液体玻璃温度计时应注意哪些事项?	21
热电式高温计由哪些部件组成?	22
使用热电式高温计时应注意哪些事项?	23
5. 秒表	24
使用秒表时应注意哪些事项?	24
6. 测压仪器	25
U形水银压力计的构造原理是怎样的?	25
使用U形水银压力计时应注意哪些事项?	26
使用水银真空计时应注意哪些事项?	26
采用什么方法往U形管内充注水银?	28
固定槽型水银气压计的构造是怎样的?	28
使用固定槽式水银气压计时应注意哪些事项?	29
7. 加热仪器	31
电热烘箱的构造如何? 使用时应注意什么事项?	31
电炉的构造如何? 使用时应注意哪些事项?	31
高温电炉的构造如何? 使用时应注意哪些事项?	33
电热水浴锅的结构如何? 使用时应注意哪些事项?	35
酒精灯的构造如何? 使用时应注意哪些事项?	36
挂式酒精喷灯的构造如何? 使用时应注意哪些事项?	37
煤气喷灯的构造如何? 使用时应注意哪些事项?	38

第三章 常用试剂、溶液制备须知.....40

1. 试剂提纯	40
---------	----

什么叫做试剂？其纯度分为哪几级？	40
用什么方法提纯蒸馏水和制备交换水？	40
怎样提纯水银？	43
用什么方法提纯乙醇？	44
怎样制备无水甲醇？	45
怎样提纯碘？	46
怎样提纯苯胺？	47
怎样提纯吡啶？	48
怎样制得液体二氧化硫？	49
怎样制备具有五分子结晶水的硫酸铜？	49
用什么方法制得含有十个结晶水的硼砂？	50
用什么方法提纯双硫脲（打萨宗）？	51
2. 指示剂	52
什么叫做指示剂？它通常分为哪几类？	52
常用的酸碱指示剂有哪些？	54
怎样理解氢离子浓度和 pH 值的概念？	54
如何正确选择酸碱指示剂？	65
石油产品化验工作中常用的其它指示剂有哪些？	68
3. 溶液	68
什么叫做溶液和标准溶液？	68
什么叫做基准试剂？它应具备哪些条件？	71
什么叫溶液的浓度？溶液浓度表示法有哪一种？	71
标准溶液的配法有哪一种？配标准溶液时应注意 哪些事项？	73
标定标准溶液的主要化学反应式有哪些？	74
贮存和使用标准溶液时应注意哪些事项？	76
第四章 采样	77
什么叫做采样？采样的重要性表现在哪里？	77
试样依其用途可分为哪几种？	77

(4)

何谓流动试样? 采取流动试样时应注意哪些问题?	77
安装流动试样采样口应注意哪些事项?	78
液体石油产品采样时应注意哪些事项?	79
采取石蜡、沥青等可燃性固体产品时应注意哪些事项?	80
采取石油焦试样时应注意哪些事项?	80
液体石油产品试样的脱水方法有哪几种?	81

第五章 燃料与润滑油分析

83

1. 水分	83
石油产品中水分的来源和存在状态有哪几种?	83
石油产品水分测定法中加入溶剂的作用是什么?	83
测定水分主要应注意哪些事项?	84
测定石油产品水分对生产和应用有何意义?	84
2. 密度与比重	85
什么叫做石油产品的密度和比重?	85
国际上通常使用的石油产品密度和比重单位有哪几种?	86
测定石油产品密度的方法和原理是什么?	87
用密度计测定粘度大的石油产品密度时为何要用 稀释法?	88
稀释法密度计算式 $\rho = 2\rho_1 - \rho_2$ 是怎样来的?	88
用稀释法测定试油密度时, 为什么要求所量取的试样和 稀释用煤油必须在相同温度下混合?	89
和稀释油混合不了的试样为什么不能用稀释法测定密 度?	89
用比重瓶法测定石油产品密度的计算公式是怎样得来的?	89
使用石油密度计时应注意哪些事项?	91
用比重瓶测定石油产品密度应注意哪些事项?	92
测定石油产品密度对生产和应用有何意义?	93
3. 馏程	93
石油产品蒸馏有关术语如何解释?	93

馏程测定法的原理是怎样的？

存在哪些优缺点？	94
为什么测定不同石油产品馏程时冷凝器内水温不同？	95
为什么冷凝器规定要让水经过进水支管流入水槽， 再经排水支管流走？	96
测定汽油馏程时，量筒口部用棉花塞住的目的是什么？	96
造成馏出液体积过多或过少的原因有哪些？	96
为什么试油中有水时，试验前应进行脱水？	97
为什么测定馏程要严格控制加热速度？	98
为什么蒸馏不同石油产品时要选用不同孔径的石棉垫？	98
修正数C是怎样来的？	99
发动机燃料的蒸发性在使用上有何意义？	101
测定石油产品馏程对生产和应用有何意义？	101
4. 水溶性酸碱	102
何谓石油产品水溶性酸碱？	102
石油产品水溶性酸碱测定法的原理是怎样的？	102
石油产品水溶性酸碱试验法中加入溶剂的作用是什么？	103
测定水溶性酸碱应注意哪些事项？	103
测定石油产品水溶性酸碱对生产和应用有何意义？	104
5. 酸度（值）	104
何谓石油产品的酸度和酸值？通常石油产品中含有哪些 有机酸？	104
酸度（值）测定方法的原理是怎样的？	105
为什么测定石油产品酸度（值）采用95%的乙醇而不用 水作为溶剂？	105
测定酸度（值）时，规定两次煮沸五分钟、趁热滴定及 不许超过三分钟的原因是什么？	106
测定酸度时，为什么规定汽油、煤油的试油量为50毫 升，柴油为20毫升？	107

(6)

加入的指示剂量为什么不能过多?	107
测定酸度(值)为什么要选择酚酞、碱性蓝作指示剂?	
怎样判断终点?	108
测定乙基液汽油的酸度为什么采用85%乙醇溶液和以溴麝香草酚蓝作指示剂?	108
测定石油产品酸度(值)时应注意哪些事项?	109
测定石油产品酸度(值)对生产和应用有何意义?	109
6. 闪点	110
什么叫做石油产品的闪点?	110
石油产品的闪点和哪些测定条件有关?	111
试油含水对测定闪点有何影响?	112
闪点测定器用防护屏围着的作用是什么?	112
石油产品闪点测定法为什么要分成闭口杯法和开口杯法?	112
测定石油产品闪点对生产和应用有何意义?	113
7. 铜片腐蚀	114
铜片腐蚀试验法的实质是什么?	114
铜片腐蚀试验用哪种牌号的铜片?	115
铜片腐蚀试验应注意哪些事项?	115
铜片腐蚀试验对生产和应用有何意义?	115
8. 凝点	116
什么叫做石油产品的凝点?	116
石油产品在低温时失去流动性的原因是什么?	117
测定石油产品凝点,在试管外再套以玻璃套管的作用是什么?	117
为什么每看完一次液面是否移动后,试油都要重新预热至 $50\pm 1^{\circ}\text{C}$?	117
为什么控制冷却剂的温度要比试油的预期凝点低 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$?	117
测定凝点的温度计在试管内的位置为什么要固定好?	118

影响石油产品凝点的因素有哪些？	118
测定石油产品凝点对生产和应用有何意义？	119
9. 浊点和结晶点	120
什么叫做轻质油品的浊点和结晶点？轻质油品在低温下 变浑浊及析出结晶的原因何在？	120
喷气燃料为什么规定要按未脱水法测定结晶点？	120
为什么用脱水法测定浊点时试样要预热至 $50 \pm 1^\circ\text{C}$ ？	121
测定喷气燃料的浊点和结晶点的意义是什么？	121
10. 苯胺点	122
什么叫做石油产品的苯胺点？	122
石油产品苯胺点测定法的原理是怎样的？	122
影响测定石油产品苯胺点的因素有哪些？	122
测定石油产品苯胺点有何意义？	122
11. 饱和蒸气压	123
有关饱和蒸气压的术语如何解释？	123
发动机燃料饱和蒸气压测定法（雷德法）的特点及 原理是怎样的？	124
计算修正数 ΔP 的公式是怎样来的？	124
影响测定饱和蒸气压的因素有哪些？	127
测定发动机燃料饱和蒸气压对生产和应用有何意义？	128
液体燃料饱和蒸气压 U 形管测定法的原理是怎样的？	128
SY2107-75S 法计算式中的 K 值是怎样求得的？	131
量尺为什么每隔 13.6 毫米刻一条线？	132
硬塑料管自大管口伸入小管水面之上的作用是什么？	133
用 U 形管法测定液体燃料的蒸气压应注意哪些事项？	133
12. 诱导期	134
车用汽油诱导期测定法的原理是怎样的？	134
影响汽油诱导期测定的因素有哪些？	136
测定汽油诱导期在使用上有何意义？	136

13. 实际胶质	137
什么叫做发动机燃料实际胶质?	137
影响实际胶质测定的因素有哪些?	137
测定发动机燃料实际胶质有何意义?	138
14. 色度	139
灯用煤油色度测定法的原理是怎样的?	139
测定灯用煤油色度有何意义?	139
15. 煤油燃烧性(点灯法)	140
煤油燃烧性测定法(点灯法)的原理及测定的意义	
是什么?	140
燃烧性测定完毕后, 三项条件的检查结果说明	
什么问题?	141
16. 无烟火焰高度	142
煤油无烟火焰高度测定法的原理是怎样的?	142
测定煤油无烟火焰高度有何意义?	144
17. 芳香烃含量	145
轻质石油产品芳香烃含量测定法的原理是怎样的?	145
残存在试油及分液漏斗中的98.5%的硫酸重量的	
计算原理是怎样的?	146
影响油品芳香烃含量测定的因素有哪些?	147
什么叫发烟硫酸? 为什么加入发烟硫酸后,	
硫酸浓度就会增大?	148
测定轻质油品芳香烃含量对生产和应用有何意义?	148
18. 碘值	149
什么叫做石油产品碘值? 其数值的大小说明什么问题? ...	149
碘-乙醇法测定轻质石油产品碘值的原理是怎样的?	149
影响碘-乙醇法测定轻质油品碘值的因素有哪些?	151
航空煤油测定碘值对应用有何意义?	151
19. 硫醇性硫	152

氨-硫酸铜法测定发动机燃料硫醇性硫含量的

原理如何？	152
标定氨-硫酸铜溶液滴定度的原理是怎样的？	153
测定硫醇性硫的氨-硫酸铜法存在哪些缺点？	155
用电位滴定的银量法测定喷气燃料硫醇性硫的	
原理如何？	156
为什么硝酸银标准溶液不能直接配制，	
而要用碘化钾溶液标定？	156
在标定硝酸银溶液时，为什么要在100毫升的水中	
加入六滴浓硝酸并煮沸五分钟？	157
滴定溶剂在使用前，为什么要用氮气吹洗几分钟？	157
检查和脱除试样中硫化氢的反应式怎样？	158
银-硫化银电极制备法的化学反应怎样？	158
在制作银-硫化银电极表层时，应注意哪些事项？	158
用电位滴定的银量法测定喷气燃料中硫醇性硫	
有什么优点？	159
电位滴定操作一般应注意哪些事项？	159
测定硫醇硫有什么意义？	160
20. 亚铅酸钠试验	161
亚铅酸钠试验的原理是怎样的？	161
亚铅酸钠试验加升华硫的作用是什么？	161
怎样配制亚铅酸钠溶液？	162
亚铅酸钠试验应注意哪些事项？	162
进行亚铅酸钠试验有什么意义？	162
21. 银片腐蚀试验	163
喷气燃料银片腐蚀试验法的原理是怎样的？	163
银片为什么必须符合规定尺寸？	164
银片腐蚀所用的锥形瓶为什么要加盖？	164
银片腐蚀试验为什么要求试样避免接触空气和阳光	

照射并需要脱水?	164
喷气燃料银片腐蚀试验有什么意义?	165
22. 水反应测定	165
喷气燃料水反应测定法的原理是怎样的?	165
磷酸盐缓冲物质在水中起何作用?	166
喷气燃料水反应测定应注意哪些事项?	166
喷气燃料水反应测定有什么意义?	167
23. 机械杂质	167
什么叫做石油产品的机械杂质?	167
石油产品中的机械杂质是怎样来的?	167
石油产品机械杂质测定法的原理是怎样的?	
该测定法存在哪些缺点?	168
机械杂质测定法中所用的各种溶剂的作用是什么?	168
测定机械杂质应注意哪些事项?	169
测定石油产品中的机械杂质对生产和应用有何意义?	170
24. 残炭	
何谓石油产品的残炭? 形成残炭的主要物质是什么?	171
石油产品残炭测定法有哪几种?	171
影响康氏残炭测定的因素有哪些?	172
测定石油产品中的残炭对生产和应用有何意义?	173
25. 灰分	173
什么叫做石油产品的灰分? 它的组成是怎样的?	173
石油产品的灰分从哪里来?	174
燃烧试油时滤纸盖住试油的作用是什么?	174
遇有残渣难烧成灰时, 滴入几滴硝酸铵溶液起何作用? ...	174
测定灰分应注意哪些事项?	175
测定石油产品中的灰分对生产和应用有何意义?	175
26. 粘度	178
什么叫粘度? 怎样理解粘度的概念?	178

粘度通常分为哪几种? 它们的单位是什么?	177
毛细管法测定运动粘度的原理如何? 计算	
式 $\nu_t = C\tau_t$ 是怎样得来的?	179
平氏粘度计的结构特点有哪些?	182
对毛细管粘度计有何具体要求?	183
选用毛细管粘度计时, 为什么试样流动时间必须	
在规定范围之内?	184
测定运动粘度时, 为什么要将粘度计调整成垂直状态? ...	185
测定粘度时, 为什么要严格按照规定恒温?	186
为什么测定粘度的试样必须脱水和除去机械杂质?	186
为什么装入粘度计中的试样不许存有气泡?	186
测定恩氏粘度时应注意哪些事项?	187
测定石油产品粘度对生产和使用有何意义?	187
27. 粘度指数	188
什么叫做粘度指数? 怎样理解粘度指数的概念?	188
怎样用50℃和100℃运动粘度来计算粘度指数?	190
计算润滑油的粘度指数有什么意义?	195
28. 粘度温度系数	196
什么叫做粘度温度系数?	196
怎样用计算法求出平均温度时的运动粘度?	197
计算粘度温度系数对润滑油应用有什么意义?	199
29. 含硫量	199
石油产品中硫化物的种类有哪些? 它们的性质是怎样的?	199
常用来测定含硫量的方法有哪一种?	200
燃灯法测定石油产品含硫量的原理及计算	
原理是怎样的?	200
燃灯法测定含硫量为什么采用0.3%碳酸钠水溶液?	202
燃灯法测定含硫量为什么要选择用溴甲酚绿和甲基	
红的混合指示剂?	203

影响用燃灯法测定含硫量的因素有哪些?	204
管式炉法测定石油产品含硫量的原理是怎样的?	205
为什么要采用两段管式电炉?	206
为什么管式炉要加热到 950℃?	206
管式炉法测定石油产品含硫量应注意哪些事项?	207
氧弹法测定油品含硫量的原理是怎样的?	207
容量法测定硫分的原理是怎样的?	208
测定石油产品硫含量对生产和应用有何意义?	210
30. 四乙基铅含量	211
铬酸盐法测定车用汽油四乙基铅含量的原理及计算	
原理是怎样的?	211
用铬酸盐法测定汽油中四乙基铅含量应注意哪些事项? ..	214
钼酸铵法测定航空汽油四乙基铅含量的原理是怎样的? ..	214
标定钼酸铵溶液滴定度的反应原理是怎样的?	215
钼酸铵法测定四乙基铅含量的计算原理是怎样的?	215
用钼酸铵法测定航空汽油中四乙基铅含量应注意	
哪些事项?	216
用络合滴定法测定汽油中四乙基铅含量的基本	
原理是怎样的?	216
为什么要采用锌标准液进行返滴定?	218
氯化锌标准溶液两种配法所用盐酸的浓度是多少?	218
配 0.02M EDTA 标准溶液要取多少克乙二胺	
四乙酸二钠?	218
锌标准溶液的 0.02M 是怎样计算得来的?	219
滴定时溶液的 pH 值为什么要控制在 5~6 的范围内?	220
乙二胺四乙酸二钠溶液的第一种标定方法的	
原理是怎样的?	221
怎样配制铬黑 T 指示剂?	222
怎样配制 pH 值为 10 的氨-氯化氨缓冲溶液? 为什么它能	

起缓冲作用？	222
为什么用六亚甲基四胺作缓冲剂？	223
标定EDTA第(2)法中加二甲酚橙约0.1克是什么意思？	223
二甲酚橙的性质如何？	223
EDTA的名称是怎样来的？其二钠盐的商品名称有哪些叫法？	224
EDTA二钠盐的性质如何？	225
哪些因素会影响络合滴定法测四乙基铅的结果准确性？ ..	225
用络合滴定法测定汽油中四乙基铅时应注意哪些事项？ ..	226
31. 辛烷值	226
什么叫做汽油辛烷值？	226
什么叫做马达法辛烷值和研究法辛烷值？	227
什么叫做品值？	227
什么叫做增压法抗爆值和温度法抗爆值？	228
测定辛烷值常用到哪些术语？	229
马达法测定汽油辛烷值应注意哪些事项？	230
测定汽油辛烷值的意义何在？	231
32. 十六烷值	232
什么叫做柴油十六烷值？用同期闪火法测出的十六烷值以什么符号表示？	232
测定十六烷值常用到哪些术语？	233
同期闪火法柴油十六烷值测定的原理是怎样的？	234
用BASF试验机测定十六烷值的方法原理是怎样的？	235
什么叫做十六烷指数？用什么方法得出十六烷指数？	235
测定柴油的十六烷值有什么意义？	236
33. 热值	238
什么叫做石油产品热值？	238
热量单位卡的意义是什么？	238

什么叫做弹热值、总热值、净热值？	238
弹热值的测定原理是怎样的？	239
为什么采用苯甲酸作为测定热量计水值的“标准量热物质”？	242
为什么量热试验要分为“初期”、“主期”、“终期”？	242
怎样确定燃烧丝热值的校正值？	242
用苯甲酸测定水值K的计算式是怎样推演出来的？	243
测定弹热值往氧弹中加入10毫升蒸馏水的作用是什么？	244
为什么初、终期每次读温度之前要振动温度计，而主期又不用振动？	245
测定热值为什么不必用氧气吹洗氧弹？	245
测定石油产品热值，根据什么决定所取试油量的多少？	246
将弹热值换算为总热值计算式中的22.5代表什么数值？它是怎样得来的？	246
净热值计算式中的 $6 \times 9H$ 或 $6(9H + W)$ 是怎样来的？	247
影响油品弹热值测定的因素有哪些？	248
怎样用计算法求得喷气燃料的净热值？	249
用计算法求喷气燃料的净热值时应注意哪些事项？	250
测定石油产品热值在使用上有何意义？	251
34. 润滑油腐蚀度	251
什么叫做腐蚀和润滑油的腐蚀度？	251
润滑油腐蚀度测定的原理是怎样的？	252
润滑油腐蚀度测定法存在哪些缺点？	253
测定润滑油腐蚀度使用什么牌号的金属片，其化学成分如何？	253
影响测定润滑油腐蚀度的因素有哪些？	254
测定润滑油腐蚀度有何意义？	256

35. 润滑油腐蚀试验	256
润滑油腐蚀试验的原理是怎样的？	256
润滑油腐蚀试验应用到的金属种类、牌号有哪些？它们的化学成分是什么？用于哪些润滑油腐蚀试验的测定？	257
润滑油腐蚀试验应注意哪些事项？	257
36. 苛性钠抽出物的酸化试验	259
苛性钠试验方法的原理是怎样的？	259
影响苛性钠试验的因素有哪些？	259
苛性钠试验有何意义？	260
37. 破乳化时间	260
什么叫做润滑油的破乳化时间？	260
在生产、使用过程中造成汽轮机油破乳化时间增长的原因有哪些？	261
影响破乳化时间测定的因素有哪些？	261
测定汽轮机油破乳化时间有何意义？	262
38. 润滑油抗氧化安定性	263
何谓润滑油的氧化？其氧化深度和哪些因素有关？	263
何谓润滑油的抗氧化安定性？润滑油抗氧化安定性测定法的原理是怎样的？	263
测定润滑油抗氧化安定性用的铜球、铜片及钢丝的规格、牌号是什么？	264
影响润滑油抗氧化安定性测定的因素有哪些？	264
测定润滑油抗氧化安定性有何意义？	265
39. 润滑油热氧化安定性	266
什么叫做润滑油热氧化安定性？	266
影响测定润滑油热氧化安定性的因素有哪些？	266
润滑油热氧化安定性测定法的步骤有哪些？	267
测定润滑油热氧化安定性有何意义？	268