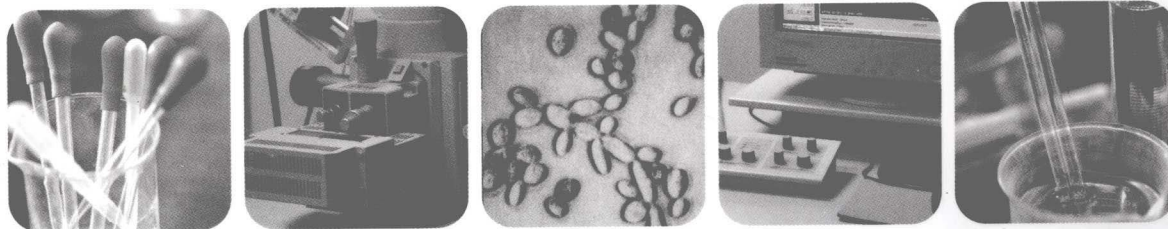


酿酒分析与检测

第二版

王福荣 主编



化学工业出版社

酿酒分析与检测

第二版

王福荣 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

全书共分五章,详细介绍了白酒、啤酒、葡萄酒、黄酒及酒精生产中原料、半成品、成品的分析检验,对企业中常规分析项目详细阐述了检测方法的原理、要点及操作中应注意事项,以提高检验人员分析检测的准确性。同时,为提高产品的质量、开发新产品,书中还编写了具有一定指导意义的检测项目,并在常规分析基础上适当增加了现代仪器分析检测内容,使本书的深度与广度有进一步扩展。

本书内容翔实,适合从事酒类生产的工程技术人员及检验操作人员使用,并为有关科技人员在提高产品质量、研制新产品上提供必要的分析检测方法,亦可供高等院校发酵工程、生物工程及相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

酿酒分析与检测/王福荣主编. —2版. —北京:化学工业出版社,2012.3

ISBN 978-7-122-13377-9

I. 酿… II. 王… III. ①酿酒-食品分析②酿酒-食品检验 IV. TS261.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第017232号

责任编辑:张彦 陈敏
责任校对:周梦华

装帧设计:关飞

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:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张22 字数440千字 2012年5月北京第2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:48.00元

版权所有 违者必究

前 言

我国几千年的酿酒工艺发展过程中，已建立了一整套完整的检测理论与检测方法，同时也建立了严格的质量控制标准。随着时代的进步，人们对产品的质量与安全性提出了更高的要求，另一方面，分析检测手段更趋于现代仪器化，使分析检测进一步迅速、准确，检测内容进一步扩展。本次修订本着质量、安全原则，重点对成品分析检测进行了小部分内容增设，以适应时代与人们的要求。

参加本次修订人员有宋文军、盛力、王方、武千钧、马美范等同志，对于他们的大力支持与协作精神在此表示衷心感谢。

王福荣
2012年2月

第一版前言

酿酒行业在我国历史悠久，有两万余家企业，每种产品每年以数百万吨乃至以数千万吨面市，产品的消费量极大，是人们日常生活必不可少的食品，酒精又是化学工业的重要原料。为进一步促进企业的发展，降低消耗，提高产品质量，开发新产品，满足广大人民群众的物质需要，特编写《酒类生产技术丛书》，本书为《酿酒分析与检测》分册。

本书详细介绍了白酒、啤酒、葡萄酒、黄酒和酒精生产过程中原材料的质量检查、中间产品的分析和成品的分析检验方法。对企业中常规分析项目详细阐述了检测方法的原理、要点及操作中应注意事项，以提高检验人员分析检测的准确性。同时，书中还编写了具有一定指导意义的检测项目，并适当增加了现代仪器分析检测内容，使本书的深度与广度有进一步扩展。

全书编写分工如下：第一章由北京市牛栏山酒厂李怀民、李兰英、盛力和天津科技大学宋文军编写；第二章由青岛啤酒股份有限公司董建军、武千钧、杨梅编写；第三章由中法合营王朝葡萄酒有限公司王树生、陈维敏、王方、张岱编写；第四章由郑州轻工业学院刘凤珠和吉林大学生物与农业工程学院王健编写；第五章由山东轻工业学院马美范编写。全书由天津科技大学王福荣教授主持制定编写大纲、组织编写并最后统稿。

在本书的编写过程中得到了相关企业的领导、技术人员及操作人员的大力支持，在此表示衷心感谢。

由于作者水平有限，错误难免，希望批评指正。

王福荣
2005年1月

目 录

第一章 白酒生产分析检验	1
第一节 原料分析	1
一、取样	1
二、物理检查	1
三、化学分析	2
第二节 酿造用水分析	7
一、酿造用水硬度	7
二、低度白酒生产用水分析	9
第三节 大曲和小曲分析	9
一、取样	10
二、水分	10
三、酸度	10
四、液化型淀粉酶活力	11
五、糖化酶活力	12
六、蛋白酶活力	14
七、发酵力	16
八、酯化力及酯分解率	17
第四节 麸曲分析	18
一、取样	18
二、外观检查	19
三、化学分析	19
第五节 酒母分析	19
一、取样	19
二、化学分析	19
第六节 工业用糖化酶制剂分析	20
一、感官检查	20
二、化学分析	20
第七节 酿酒活性干酵母分析	22
一、感官检查	22
二、化学分析	22
第八节 窖泥分析	24
一、取样	24
二、水分及挥发物	25
三、pH	25
四、氨态氮	26
五、有效磷	27

六、有效钾	28
七、腐殖质	29
八、蛋白质	31
第九节 固体发酵酒醅分析	31
一、水分	31
二、酸度	32
三、还原糖	32
四、淀粉	32
五、出池酒醅中酒精含量	33
六、酒糟中残余酒精含量	33
第十节 成品分析	34
一、酒精含量	34
二、固形物	35
三、总酸	35
四、总酯	36
五、杂醇油	37
六、甲醇	40
七、铅	42
八、锰	45
九、糠醛	46
十、乙酸乙酯与己酸乙酯	47
第二章 啤酒生产分析检验	49
第一节 原料分析	49
一、大麦分析	49
二、麦芽分析	52
三、酒花分析	61
四、酿造用水分析	64
第二节 半成品分析	74
一、取样方法及样品处理	74
二、麦芽汁浓度	74
三、pH	75
四、色度	75
五、苦味质	75
六、总酸	75
七、黏度	76
八、还原糖	76
第三节 成品分析	76
一、试样的制备	76
二、色度	77
三、浊度	77
四、酒精度	77

五、原麦汁浓度	79
六、总酸	80
七、双乙酰	81
八、真正发酵度	81
九、苦味质	82
十、溶解氧	82
十一、铁	82
十二、铅	83
十三、总二氧化硫	83
十四、甲醛	85
第四节 成品酒香气成分分析、农药残留量分析	86
一、双乙酰	86
二、低沸点挥发性物质	88
三、啤酒中六六六、滴滴涕残留量分析	89
第三章 葡萄酒生产分析检验	91
第一节 原料分析	91
一、物理检验	91
二、化学分析	92
第二节 生产过程分析	94
一、相对密度	94
二、酒精度	95
三、还原糖和总糖	98
四、pH	100
五、总酸（可滴定酸）	101
六、游离二氧化硫	101
七、总二氧化硫	104
八、红葡萄酒色度	105
九、酚类化合物	106
第三节 成品分析	111
一、酒精度	111
二、总糖和还原糖	111
三、总酸	111
四、挥发酸（水蒸气蒸馏法）	111
五、游离二氧化硫	113
六、总二氧化硫	113
七、干浸出物	113
八、柠檬酸	114
九、糖分和有机酸	115
十、硫酸盐	117
十一、铁	119
十二、铜	122

十三、钾	124
十四、钠	125
十五、钙	126
十六、二氧化碳	128
十七、抗坏血酸(维生素 C)	128
十八、蛋白质	130
十九、多糖	131
二十、白藜芦醇	132
二十一、灰分	134
二十二、甲醇	136
二十三、杂醇油(高级醇)	138
二十四、合成着色剂(合成色素)	141
二十五、苯甲酸钠	145
二十六、山梨酸钾	147
二十七、有机氯农药残留量	148
二十八、有机磷农药残留量(气相色谱法)	148
二十九、苯并芘(荧光分光光度法)	150
第四节 白兰地分析	151
一、酒精度	151
二、总酸	151
三、固定酸	152
四、挥发酸	152
五、酯	152
六、醛	154
七、糠醛	156
八、甲醇	157
九、高级醇	157
十、浸出物	157
十一、铁	158
十二、铜	158
十三、铅	158
第四章 黄酒生产分析检验	159
第一节 原料——米的分析	159
一、水分	159
二、蛋白质	160
三、淀粉	163
四、脂肪	165
五、纤维素	166
六、灰分	168
第二节 米浆水分析	168
一、总酸	169

二、氨基氮	170
第三节 酒药(曲)分析	173
一、 α -淀粉酶活力	173
二、糖化酶活力	176
三、蛋白酶活力	177
四、水分	180
五、试饭糖分	180
六、试饭糖化力	181
七、试饭酸度	181
八、糖化发酵力	182
九、酵母细胞数	183
十、活性干酵母活细胞率	184
十一、淀粉出酒率	185
第四节 酿造用水分析	186
一、色度	186
二、浊度	188
三、pH	189
四、总硬度	190
五、余氯	192
六、硝酸盐氮	194
七、氯化物	196
八、铁	197
九、有机物	198
第五节 半成品分析	200
一、总糖	200
二、酒精度	200
三、总酸	200
第六节 成品分析	200
一、总糖	200
二、非糖固形物	203
三、酒精度	203
四、pH	204
五、总酸及氨基酸态氮	204
六、氧化钙	205
七、 β -苯乙醇	208
八、挥发酯	210
九、六六六、滴滴涕残留量	211
十、铅	211
十一、甜味剂(乙酰磺胺酸钾与糖精钠)	211
第五章 酒精生产分析检验	213
第一节 淀粉原料分析	213

一、水分	213
二、淀粉	215
三、蛋白质	221
四、脂肪	224
五、灰分	225
六、砂石率	226
第二节 废糖蜜原料分析	226
一、糖锤度	226
二、酸度	227
三、总糖	228
四、总氮	230
五、胶体	230
六、灰分	231
第三节 糖化剂分析	232
一、液化酶活力	232
二、糖化酶活力	234
三、磷酸糊精酶活力	236
第四节 酿酒活性干酵母分析	237
一、淀粉出酒率	237
二、酵母活细胞率	239
三、保存率	239
四、水分	240
第五节 糖化醪分析	240
一、酸度	240
二、还原糖	241
三、总糖	243
第六节 酒母醪分析	243
一、酸度	243
二、还原糖	243
三、糖度	243
四、成熟标准的确定	244
第七节 发酵成熟醪分析	244
一、酸度	244
二、外观糖度	244
三、残余还原糖	244
四、残余总糖	245
五、酒精度	246
六、挥发酸	249
第八节 成品分析	249
一、酒精度	249
二、总酸	250

三、总酯	251
四、总醛	252
五、杂醇油	255
六、甲醇	258
七、糠醛	260
八、硫酸试验	261
九、氧化试验 (KMnO ₄ 试验)	263
十、正丙醇	265
十一、不挥发物	265
十二、重金属	266
十三、氰化物	267
第九节 废糟与废水分析	268
一、酒精度	268
二、生化需氧量 (BOD ₅)	272
三、化学需氧量 (COD _{Cr})	274
四、悬浮物	278
五、总固体	279
附录	280
附表 1-1 斐林试剂糖量表 (廉-爱农法)	280
附表 1-2 吸光度与测试 α -淀粉酶浓度对照表	280
附表 1-3 在 20℃ 时酒精水溶液的相对密度与酒精浓度换算表	286
附表 1-4 酒精浓度与温度校正表	288
附表 2-1 糖溶液的相对密度和 Plato 度或浸出物的百分含量	303
附表 2-2 计算原麦汁浓度经验公式校正表	313
附表 2-3 酒精水溶液的相对密度与酒精含量对照表	314
附表 3-1 糖量计读数 (×1000) 温度修正表	318
附表 3-2 不同酸类换算系数表	318
附表 3-3 葡萄醪的相对密度 (×1000)、糖度和潜在酒度换算表	319
附表 3-4 酒精水溶液密度 (g/L) 与酒精度 (% , 体积分数) 对照表 (20℃)	319
附表 3-5 酒精计示值与温度校正表	325
附表 3-6 相对密度与浸出物含量对照表	327
附表 5-1 二倍稀释法测定糖蜜锤度更正表	334
附表 5-2 糖度温度更正表 (20℃)	335
附表 5-3 酒精计示值换算成 20℃ 时的乙醇浓度 (酒精度)	339
主要参考文献	340

第一章 白酒生产分析检验

第一节 原料分析

一、取样

供分析测试用的试样应保证具有足够的代表性，才能使分析测试结果反映真实的成分。原料的取样应由厂技术检验部门指定专人负责或固定生产人员按规定代理执行。

袋装原料用取样器在2%~5%袋中取样。成堆原料，在堆的4个对角和中心的上、中、下层取样。取样数量见表1-1。取样后用四分法进行缩分，获得平均试样，谷物或薯干0.5~1kg，薯干片1~2kg。将200~250g装入密闭玻璃容器留样以备复查。剩余部分经粉碎，全部通过40目筛（少量未能通过筛子的应直接混入试样中），混匀后用四分法缩分，获100~250g分析用试样。

表 1-1 取样数量

原料量/t	取样量/kg		
	谷物或薯干	粉碎原料	鲜薯
30 以下	10	4	20
30~60	15	5	30
60 以上	20	6	40

二、物理检查

1. 感官检查

在自然光线明亮的场所仔细观察并记述原料色泽是否正常，颗粒是否饱满，有无杂菌污染和病斑霉味或其他异杂味。

2. 夹杂物

(1) 测定步骤 称取10kg原料，经2mm孔径的铁丝筛网筛选，筛网上面是粮食颗粒和秸秆、大粒砂石等杂物。检出杂物用粗天平（感量0.1g）称重（ m_a ）。筛网下的是泥沙细粉中夹杂粮食细粉，称重（ m_b ）。同时用斐林滴定法测定原料中淀粉及筛网下细粉中淀粉的含量。

(2) 计算 假设夹杂物4.5g，筛出细粉6g，细粉中淀粉含量27%，原料淀

粉含量为 65%。

则 6g 细粉相当于原料量： $6 \times \frac{27}{65} = 2.5$ (g)

$$\text{夹杂物含量} = \frac{4.5 + 6 - 2.5}{10 \times 1000} \times 100\% = 0.08\%$$

三、化学分析

1. 水分

水分在白酒酿造工业中是一个十分重要的分析项目，原料中水分含量多少对粮食品质和保管至关重要。若水分过高，则在贮存过程中容易发霉变质，影响原料出酒率。原料水分测定一般采用烘干法。

(1) 原理 试样于 100~105℃ 烘箱中干燥，试样失去质量即为水分含量。

(2) 测定步骤 准确称取试样 2g (准确至 0.0002g)，于 100~105℃ 烘干至恒重的扁形称量瓶中，放入 100~105℃ 烘箱中干燥 3h，趁热盖上盖子，在干燥器中冷却 30min，称重。再于同样条件下烘 1h，冷却、称重，直至恒重。

(3) 计算

$$\text{水分含量} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\%$$

式中 m_0 ——称量瓶质量，g；

m_1 ——烘干前试样与称量瓶的总质量，g；

m_2 ——烘干后试样与称量瓶的总质量，g。

2. 淀粉

(1) 原理 淀粉经酸水解生成葡萄糖，用斐林法测定。

斐林试剂由甲、乙两液组成，甲液为硫酸铜溶液；乙液为酒石酸钾钠和氢氧化钠溶液。两液分别储存，使用时等体积混合。

甲、乙两液一经混合，先生成氢氧化铜沉淀，进一步与酒石酸钾钠反应，使沉淀溶解生成酒石酸钾钠铜络合物，络合物中二价铜是氧化剂，使还原糖中羰基氧化，自身则还原生成氧化亚铜沉淀，反应终点用亚甲基蓝指示剂显示。亚甲基蓝也是氧化剂，但其氧化能力比二价铜弱，待二价铜反应完毕，过量 1 滴还原糖，立即使亚甲基蓝还原，蓝色消失为终点。

(2) 试剂

① 斐林试剂

a. 甲液：称取硫酸铜 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 69.3g 溶于水并稀释至 1L。

b. 乙液：称取酒石酸钾钠 346g，NaOH 100g 溶于水并稀释至 1L。

② 2% (质量分数) HCl 溶液：取 4.5mL 浓盐酸，用水稀释至 100mL。

③ 2g/L 葡萄糖标准溶液：准确称取于 100~105℃ 烘 2h 并在干燥器中冷却的无水葡萄糖约 2g (准确到 0.0002g)，溶于水，加 5mL 浓盐酸，用水定容至 1L。

④ 10g/L 亚甲基蓝指示剂：1g 亚甲基蓝于 100mL 水中温热溶解。

⑤ 200g/L NaOH 溶液。

(3) 测定步骤

① 斐林试剂标定：准确吸取斐林甲液、乙液各 5mL 于 250mL 三角瓶中，加水 20mL，用滴定管加入约 24mL 2g/L 标准葡萄糖液，其量控制在后滴定消耗约需 1mL 糖液，摇匀，煮沸 2min 后，加 2 滴亚甲基蓝指示剂，继续用 2g/L 标准葡萄糖液滴定到蓝色消失为终点。最后的滴定操作应在 1min 内完成。消耗糖液总量为 $V(\text{mL})$ 。

校正因子的计算：先求出 10mL 斐林试剂相当标准葡萄糖的克数 (F)。

$$F = V \times C$$

式中 C ——葡萄糖标准溶液的浓度，g/mL；

V ——滴定消耗葡萄糖标准溶液的体积，mL。

再从斐林试剂糖量表（附表 1-1）查体积 V 时 10mL 斐林试剂相当于标准葡萄糖的克数 (F_1)。

$$\text{校正因子}(f) = \frac{F}{F_1}$$

② 水解糖液制备：准确称取试样 1.5~2g（准确至 0.0002g）于 250mL 三角瓶中，加 2%（质量分数）HCl 溶液 100mL，轻摇，使试样分散不粘瓶底，瓶口安装回流冷凝器或 1m 左右的长玻璃管，于沸水浴中水解 3h，冷却后用 200g/L NaOH 中和至 pH 6~7（约耗碱 11mL，用 pH 试纸试验）。经脱脂棉过滤，滤液接收在 500mL 容量瓶中，洗净残渣，用水定容至刻度。

③ 糖的测定

a. 预试：准确吸取斐林甲液、乙液各 5mL 于 250mL 三角瓶中，加水 20mL，亚甲基蓝指示剂 2 滴，在沸腾状态下用上述水解糖液滴定到终点，消耗体积为 $V'(\text{mL})$ 。

b. 正式滴定：吸取斐林甲液、乙液各 5mL，加入 $(20 + 25 - V')$ mL 水和 $(V' - 1)$ mL 水解糖液，煮沸 2min，加 2 滴亚甲基蓝，继续用水解糖液滴定至蓝色消失，消耗水解糖液总体积 $V(\text{mL})$ 。

(4) 计算

$$\text{淀粉含量} = \frac{C}{100} \times f \times 500 \times \frac{1}{m} \times 0.9 \times 100\%$$

式中 f ——斐林试剂的校正因子；

C ——消耗水解糖液体积查斐林试剂糖量表（附表 1-1），求得 100mL 水解糖液中葡萄糖含量，g；

500——水解液稀释的总体积，mL；

m ——试样质量，g；

0.9——葡萄糖换算成淀粉的系数。

(5) 讨论

① 酸水解法测得的淀粉含量还包括试样中半纤维素、多缩戊糖等成分，故称粗淀粉。

② 斐林法中，反应极为复杂，必须在相同的操作条件下进行，这些条件主要有加热煮沸条件、滴定速度、终点控制、反应液体积等。

3. 含单宁量高的原料中淀粉

(1) 原理 野生植物如橡子等代用原料，单宁含量较高，经酸水解后产生还原性物质也能被斐林试剂还原，使淀粉测定结果偏高，所以应先用乙酸铅沉淀除去。

(2) 试剂

① 乙酸铅澄清剂：称取乙酸铅 $[\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 250g，加水 500mL 充分溶解，取上清液使用。

② 除铅剂：称取磷酸氢二钠 $(\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$ 70g，草酸钾 $(\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 30g，溶于水并稀释至 1L。

(3) 测定步骤

① 除单宁：准确称取试样 2~3g 于 250mL 三角瓶中加入酸水解，用碱中和（同粗淀粉测定）。然后移入 250mL 容量瓶，滴加乙酸铅至不再产生沉淀并稍过量，用水稀释至刻度、摇匀，用干滤纸滤入干燥的烧杯中。吸取滤液 50mL 于 100mL 容量瓶中，滴加除铅剂至不再有沉淀产生并稍微过量。用水稀释至刻度，摇匀。用干滤纸过滤，滤液为供试水解糖液。

② 糖量测定：同淀粉测定。

(4) 计算

$$\text{淀粉含量} = \frac{G}{100} \times f \times \frac{100}{50} \times 250 \times \frac{1}{m} \times 0.9 \times 100\%$$

式中 G ——由滴定体积 V 查附表 1-1 所得糖液浓度，g/100mL；

50——吸取滤液体积，mL；

100——加除铅剂后试液体积，mL；

250——加澄清剂后试液体积，mL；

m ——试样质量，g；

其余符号均同淀粉计算。

4. 蛋白质

蛋白质是白酒生产过程中微生物必需的氮源，原料中蛋白质含量高低对白酒品种和质量有很大影响。

(1) 原理 蛋白质的测定常用凯氏法 (Kjeldahl)。试样在硫酸铜、硫酸钾存在条件下与硫酸共热消化，使蛋白质分解产生硫酸铵。然后碱化蒸出游离氨，由硼酸溶液吸收，以甲基红-溴甲酚绿为指示剂，用标准酸滴定，进行定量。

在消化过程中，以硫酸铜为催化剂，硫酸钾用于提高硫酸的沸点，使之达到

400℃。当氧化不完全时，加入过氧化氢可增加氧化能力，促使有机物分解。

(2) 试剂

① 浓硫酸。

② 混合催化剂：10g 硫酸铜 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 与 100g 硫酸钾研磨均匀。

③ 400g/L NaOH 溶液。

④ 20g/L 硼酸溶液：称取硼酸 (H_3BO_3) 20g 溶解于 1L 水中。

⑤ 混合指示剂：分别配制 0.1% 的溴甲酚绿与甲基红乙醇溶液。然后溴甲酚绿与甲基红 10+4 (体积比) 混合使用。

⑥ 0.1mol/L 硫酸 ($\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$) 溶液：量取 2.8mL 浓硫酸，置入水中并稀释至 1L，用 0.1mol/L NaOH 标准溶液标定其浓度。

(3) 测定步骤

① 消化：准确称取试样 2g (准确至 0.0002g)，置入 250mL 凯氏烧瓶中。加入 10g 混合催化剂和 20mL 浓硫酸，摇匀，将瓶倾斜，瓶口放一小漏斗，在通风橱中加热消化，先用文火加热至泡沫停止发生，再用大火加热，待溶液清亮后继续加热 30min，冷却后移入 100mL 容量瓶中 (瓶内先加约 20mL 水)。用水洗涤凯氏烧瓶，洗液并入容量瓶，冷却到室温，用水定容到刻度，摇匀。

② 碱化蒸馏：吸取消化液 50mL 于 500mL 圆底烧瓶中，加入 200mL 水和几粒素瓷粒。连接蒸馏装置，馏出液管口插入盛有 50mL 20g/L 硼酸溶液和 5 滴混合指示剂的 250mL 三角瓶液面下，摇动下加入 40mL 400g/L NaOH 溶液，轻摇，使内容物混合均匀，此时溶液应呈强碱性。加热蒸馏，蒸出约 100mL。

③ 滴定：用 0.1mol/L 硫酸 ($\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$) 滴定上述馏出液，颜色由绿变灰色为终点，消耗 H_2SO_4 的体积为 $V(\text{mL})$ 。

在同样条件下做试剂空白试验。滴定消耗 H_2SO_4 的体积为 $V_0(\text{mL})$ 。

(4) 计算

$$\text{总氮(绝干计, \%)} = (V - V_0) \times c \times 0.014 \times \frac{100}{50} \times \frac{1}{m} \times 100 \times \frac{1}{1-w}$$

式中 c ——硫酸 ($\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$) 溶液浓度，mol/L；

0.014——消耗 1mL 1mol/L 硫酸 ($\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$) 标准溶液相当于氮的克数；

50——吸取消化液体积，mL；

100——消化液总体积，mL；

m ——试样质量，g；

w ——试样水分，%。

$$\text{蛋白质(绝干计, \%)} = 6.25 \times \text{总氮(\%)}$$

5. 脂肪

原料中脂肪也是白酒生产过程中微生物发酵的碳源之一，并形成白酒中必要