

目录

| | |
|---------------------|--------|
| 一、概述..... | - 1 - |
| 二、主要性能..... | - 2 - |
| 三、仪器部件名称..... | - 3 - |
| 四、仪器安装方法..... | - 5 - |
| 五、样品的消化..... | - 6 - |
| 六、使用操作介绍..... | - 7 - |
| 七、仪器的日常保养..... | - 19 - |
| 八、仪器常见的故障及处理办法..... | - 19 - |
| 九、附 则..... | - 20 - |
| 十、注意事项..... | - 20 - |



警告：责任人需清楚如果仪器没有按照制造商要求的方式进行使用，仪器本身提供的保护可能被削弱。



警告：按照实验室安全规定小心处理分析中所用的各种溶液。参考相应的物质安全资料表。操作时需穿戴实验服、护目镜和橡胶手套。处理热试剂时小心烫伤。



警告：触电危险。只有专业资格人员才可以打开机盖和面板。

一、概 述

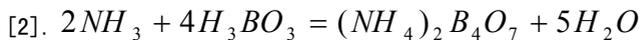
1. 应用

凯氏定氮法是测定氮及蛋白质的经典方法。目前，均普遍采用凯氏定氮仪对土壤、食品、农产品、饲料等样品进行氮及蛋白质含量的测定。自动凯氏定氮仪可广泛应用于食品加工、饲料生产、烟草、畜牧、土肥、环境监测、医药、农业、科研、教学、质量监督等领域进行常量、半微量样品氮与蛋白质的分析，还可用于铵盐、挥发性脂肪酸/碱等的检测。用凯氏定氮法测定试样时，需经过消解、蒸馏、滴定三个过程。蒸馏是自动凯氏定氮仪的主要测定过程。

自动凯氏定氮仪是根据经典凯氏定氮法设计的自动蒸馏系统；该仪器给实验室测定人员进行测定氮及蛋白质过程中，提供了极大的方便。具有使用安全、可靠、操作简单、省时省力等特点。中文对话界面使用户操作方便，界面友好，显示的信息丰富，使用户能够快速掌握仪器的使用。

2. 原理

根据凯氏定氮原理测定需要三个步骤，即消解、蒸馏、滴定。自动凯氏定氮仪可全自动完成蒸馏过程。当被测样品消解完全，上机完成下列化学反应：



反应中释放的氨气与水蒸气一起经过冷凝管冷凝后，被收集在加入硼酸吸收液（含混合指示剂）的接收瓶中。

二、主要性能

1. 技术指标

- a、测定样品量：固体<6 克/样品，液体<16 毫升/样品；
- b、测定范围： 0.1~240 毫克氮；
- c、测定速度： 3~6 分钟/样品；
- d、回收率： $\geq 99.5\%$ ；
- e、重复率：平均值相对误差<0.5%。

2. 仪器使用条件

- a、额定功率： 1.3KW
- b、输入电压： AC 220V $\pm 10\%$ 50Hz；需配备空气开关，漏电开关和可靠的地线。
- c、冷凝水压： $>0.15\text{Mpa}$ ；
- d、冷凝水温： $\leq 20^{\circ}\text{C}$ ；
- e、环境温度： $+10\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。

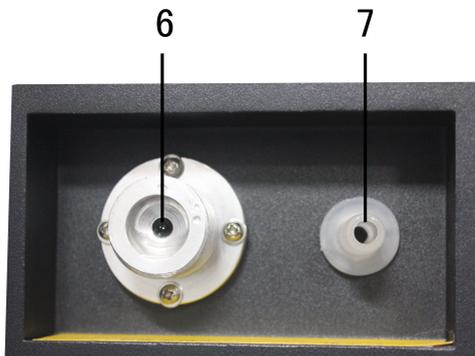
三、仪器部件名称

仪器是对消解完全后的样品进行自动蒸馏专用系统，并实时显示工作流程。该系统主要由微电脑控制器、蒸汽发生器、蒸馏系统、试剂自动添加系统组成，仪器的外部结构组成如图所示：



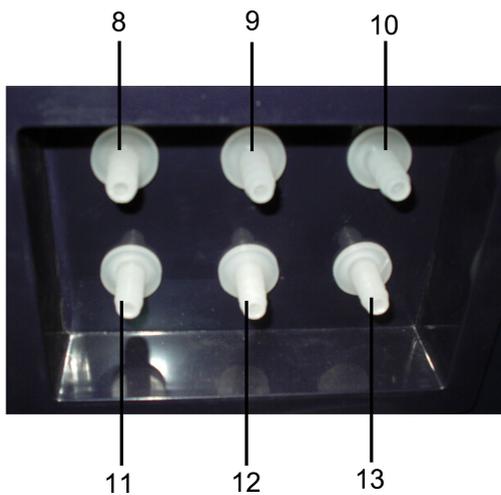
(图一)

- | | |
|---------|-----------|
| 1、液晶显示屏 | 2、接收液导管接口 |
| 3、废液接收槽 | 4、防护门 |
| | 5、消化管 |



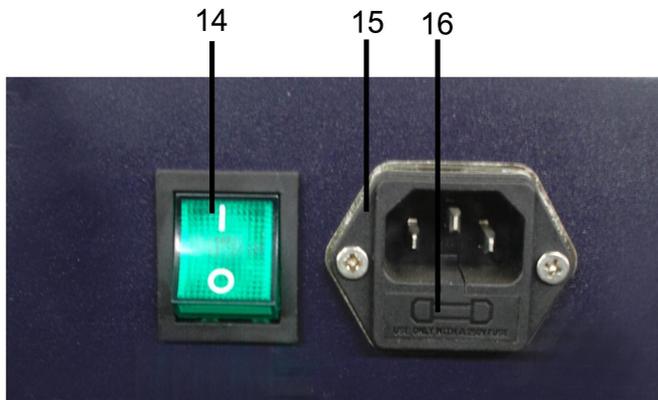
(图二)

6、冷凝水进水 7、排水口（接到排水池）



(图三)

8、碱桶气源出口 9、硼酸桶气源出口 10、蒸馏水桶气源出口
11、碱液接入口 12、硼酸接入口 13、蒸馏水接入口



(图四)

14、电源开关 15、电源线接口 16、保险丝

四、仪器安装方法

1. 安装前的检查

仪器开箱后，应根据随机所附的装箱单核对全部注明的整机及配件，并检查是否有所损坏，如有损坏请及时与厂商联系。（请保留损坏部件）

2. 安装条件

本仪器应避免安装在阳光直射及过冷、过热或过于潮湿的地方，一般室内温度应该保持在 $10^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 之间。

本仪器应安装在离水源和排水池较近，并配有电源插座的工作位置上，供水阀门、排水池和电源位置距离仪器均不大于一米，以保证使用操作方便。

供水应符合水压和水温要求。（参数详见第 2 页 二、主要性能 第 2 项）

排水池应低于仪器排水口，以保证排水通畅。

电源配置应符合供电要求。必须配有接地线，有单独的供电开关和保险装置，确保操作人员的用电安全。

本仪器应安装在远离大的用电设备处，工作场地无震动，无腐蚀性液体，无强电磁场干扰。

3. 安装步骤

仪器平稳放置在试验台上，仪器背面应离开墙壁 40 厘米以上，电源插座距机器不大于一米，并配备空气开关，漏电开关和可靠的地线。

按仪器左视图（图二）：冷凝水进水（6）一般情况下连接自来水阀门；排水口（7）放入排水池，并保证排水通畅。

按仪器右视图（图三）：碱桶气源出口（8）接碱桶气路管，硼酸气源出口（9）接硼酸桶气路管，蒸馏水气源出口（10）接蒸馏水桶气路管，碱液接口（11）接碱液桶液路管，硼酸接口（12）接硼酸桶液路管，蒸馏水接口（13）接蒸馏水桶液路管。

按仪器后视图（图四）：电源线接口（15）接电源线，保险丝（16）为更换保险丝的位置（仪器出厂前保险座内有两只保险丝其中备用一只），电源开关（14）打开，机器即通电工作。

五、样品的消化

1. 试剂

硫酸铜（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）

硫酸钾（ K_2SO_4 ）

硫酸（密度为 1.8419g/L）

2. 样品处理

精确称取 0.2-2.0g 固体样品或 2-5g 半固体样品或吸取 10-20ml 液体样品（约相当氮 30-40mg），移入消化管中，加入 0.4g 硫酸铜，6g 硫酸钾及 20ml 硫酸，加热过程中待内容物全部炭化，泡沫完全停止后，加强火力，并保持消化管内液体微沸，至液体呈蓝绿色澄清透明后，再继续加热 0.5h-1h，取下放冷。同时做试剂空白试验。

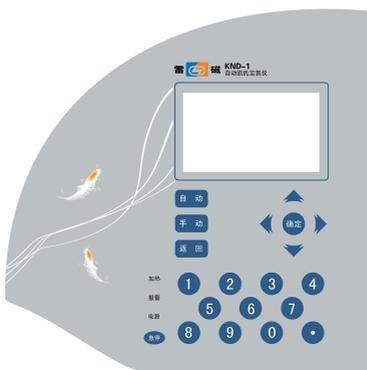
注：测全氮含量时，若样品含有硝态、亚硝态氮，应加入还原剂（铬粉，定氮合金等）先进行还原，再加入催化剂进行消化。

六、使用操作介绍

1. 化学试剂的准备

- 1). 将蒸馏水加入到蒸馏水桶（带有蓝色 H₂O 标签）内，并将瓶盖拧紧。
- 2). 配制 30%~40%的氢氧化钠（NaOH）溶液，加入到碱液桶（带黄色 NaOH 标签）内，并将桶盖拧紧。（建议用 40%浓度，溶液在室温变化后不易结晶，也不易堵塞管路）
- 3). 根据实验需要配制甲基红-溴甲酚绿混合指示剂溶液。
- 4). 配制 2%硼酸（H₃BO₃）溶液，然后按 100: 1 的比例加入甲基红-溴甲酚绿混合指示剂，混合均匀，加入到硼酸桶（带红色 H₃BO₃ 标签）内，并将瓶盖拧紧。

2. 操作面板功能示意图如下：



（图五）

1. 仪器操作面板采用轻触式薄膜键盘，按键为轻触式薄膜按键。
2. 显示屏为真彩色 4.3 寸彩色液晶屏。
3. 加热指示灯：灯亮时指示蒸馏过程正在进行，非工作状态下灯熄灭。

- 报警指示灯：当系统出现故障或蒸馏状态下某个必备条件未具备时灯亮，系统状态正常灯不亮。注意报警状态下显示屏同步显示报警信息及声音提示。
- 电源指示灯：指示电源状态，开机通电即亮。

3. 各按键功能如下：

数字键：输入参数用

【急停】键：在仪器加液或蒸馏过程中需要紧急停止时，按下该键，仪器停止实验回到首界面

【自动】键：仪器在首界面或者测试选择界面下，按下该键进入自动测试参数修改界面

【手动】键：仪器在首界面或者测试选择界面下，按下该键进入手动测试界面
仪器开机进入主界面，主界面包括测试、维护、帮助三项。

【确认】键：确认后进入下一界面

【返回】键：返回上一界面

【上】、【下】、【左】、【右】键：输入参数或者选择相应选项时用上下左右键来移动位置

注意：在仪器使用之前，首先查看硼酸桶、碱液桶、蒸馏水桶中的溶液是否够用，不够时，请及时配制添加。否则会造成蒸馏结果不准确或系统故障。

4. 仪器的开机状态：

仪器开机后显示首界面，如图 1：



图 1

首界面分三个模块，分别为测试、维护、帮助。可使用【左】、【右】键进行选择，选中测试，点击【确定】键，进入测试模块。如图 2



图 2

按左右方向键可以选择相应操作，按【确定】进入下一界面。也可直接按【自动】键进入自动测试参数界面，或者按【手动】键进入手动测试界面。

一 测试

1 自动测试

仪器进入自动测试参数界面，如图 3



图 3

按上下左右键来选择需要修改的参数项，按数字键用来修改相应参数。参数输入完毕按【确认】后给出安全提示，如图 4，按【返回】则返回上一界面。



图 4

按【确认】键后仪器开始进行测试，测试的顺序为系统自动运行，运行的次序分别为加硼酸、加稀释水、加碱、蒸馏、淋洗。工作时小图标变彩色并转动，未工作时小图标变成灰色，以加硼酸为例，未工作时如图 5。



图 5

工作时如图 6。



图 6

若想终止实验，可按【急停】键。测试结束后首界面。如图 7。



图 7

2 手动测试

用户选择进入手动测试界面，系统首先给出安全提示如图 8



图 8

【确认】后进入手动测试界面，手动测试界面的各项可以通过上下键来选择，以加硼酸界面为例，如图 9，按向下键则进入稀释水界面，按向上按键则进入淋洗界面。



图 9

用数字键输入需要加入的硼酸体积，【确认】后开始加硼酸，如图 10



图 10

按【急停】键可中途终止加液。

二 维护

维护包括：碱路冲洗、加液校准、功能调试、安全设置、碱路冲洗。为防止碱路结晶影响仪器寿命，需经常冲洗碱管路，冲洗碱管路时请严格按照提示操作，如图 11。



图 11

将碱桶清洗干净后添加蒸馏水并放置好并且放置好空消化管，确定以上都已准备完毕后，按【确认】键进入下一步，如图 12。



图 12

确定冲洗碱路，按【确认】键，否则按【返回】键退出。碱路冲洗界面如图 13，冲洗结束后返回维护界面。

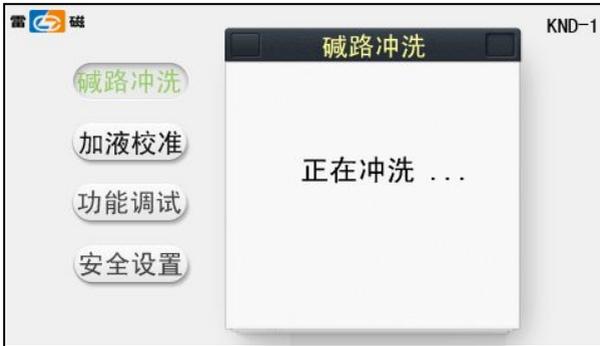


图 13

加液校准

加液校准包括稀释水校准、碱溶液校准、硼酸溶液校准、淋洗水校准，如图 14。



图 14

以稀释水校准为例，其他同理。稀释水校准如图 15。



图 15

校准之前请严格按照界面上提示操作，准备结束后按【确定】键，仪器开始通过稀释水阀给消化管加入液体，当“滴”的一声后加液结束，界面下方出现输入对话框，如图 16，在下边的【请输入接收液体积】区域内输入接收到的溶液体积，按【确定】，校准完成。若不想校准，按【返回】键退出。



图 16

按【确定】键后系统弹出小界面，如图 17 所示，这时用户可以对刚才校准的溶液的准确度进行验证。再次按【确定】键系统会重新加入一定量的体积，若用户不想验证，按【返回】键返回。



图 17

注：为了校准精确，请舍去首次校准的接收液。若条件允许，可以多次测量接收液体积，将其平均值输入参数框。

功能调试

功能调试主要是用来测试仪器各个部件是否能够正常工作，如图 18 按方向键选择相应部件，按【确认】键打开，再次按【确认】键关闭。其中防护门在位、消化管在位、水位杯在位、冷凝水是对仪器安全的自动监测，在位显示 ，不在位显示 ，按【返回】键，所有部件自动关闭。



图 18

安全设置

安全设置主要是对防护门在位检测、消化管在位检测、冷凝水检测的设置，如果在调试中想屏蔽系统检测其中某项，就不选中那一项，没有选中的那一项 表示，选中的 表示，选择和取消选择都按【确认】键，设置完毕后，按【返

回】键保存退出。如图 19



图 19

三 帮助

帮助是对用户使用时的注意事项的简要提示及客服电话等。如图 20。



图 20

在使用凯氏定氮仪时，为尽可能的减小仪器的测定误差，特有以下建议：

- 1、2%硼酸吸收液应调节 pH 约 4.5；
- 2、强酸强碱反应剧烈，建议先加 10-20ml 蒸馏水进行稀释；
- 3、加入 35%-40%氢氧化钠的体积是浓硫酸体积的四倍为宜；
- 4、开始蒸馏时，消化管中液体的总体积以不超过总体积的 1/3 为宜；
- 5、加入硼酸体积以 25ml 最为常用，确保吸收管在硼酸液面以下，吸收完全；

七、仪器的日常保养

- 1、仪器要有良好的通风和散热条件。
- 2、碱液桶、硼酸液桶应定期清理沉淀物并清洗干净。
- 3、仪器的前部的槽皿中，如果积有液体，请擦洗干净。
- 4、仪器长期使用后，在蒸馏瓶中有水垢产生，它将影响加热的效率，发现水垢太厚，在关闭仪器并拔掉电源线后，在蒸馏瓶上盖的一个单向阀处加入除垢剂或一定浓度的弱酸性溶液清洗干净。清洗结束后，打开仪器后面的蒸馏瓶的排水节门将水排净，并用蒸馏水清洗多次。
- 5、如仪器存放环境温度低于零度以下应排空仪器内所有液体，以免造成仪器损坏。

八、仪器常见的故障及处理办法

| 序号 | 故障现象 | 分析原因 | 排除办法 |
|----|--------------------------------|--|--|
| 1 | 仪器不能加电 | 保险丝烧断，电源线没有插好 | 更换保险丝，插好电源线 |
| 2 | 蒸馏瓶的水位已经达到水位，但没有蒸汽产生，并且加热指示灯不亮 | 加热控制器有故障或从加热控制器到蒸馏瓶之间的导线有问题 | 1. 检查导线是否有松动 2. 更换加热控制器 |
| 3 | 不能加碱 | 1. 碱液桶内的碱液太少，吸管吸不到碱液； 2. 碱桶没有气压加气管路漏气或碱桶盖不密封； 3. 加碱电磁阀工作不正常，电磁阀不能正常开启、管路堵塞； 4. 气泵不工作。 | 1. 向碱液桶内加配制好的碱液； 2. 检查管路各接口处是否密封，碱桶盖是否拧紧； 3. 清洗电磁阀或更换电磁阀； 4. 更换气泵 |
| 4 | 不能加硼酸 | 与上述类似 | 与上述类似 |

九、附 则

本产品自出售（以开具的发票的日期为准）之日起，整机包修一年，但以下情况不在包修范围内：

- 1、超过保修期；
- 2、由于使用不当造成损坏的；
- 3、未经厂商许可，自行拆卸造成损坏的；
- 4、由于运输、保管不当造成损坏的。

十、注意事项

- 1、仪器使用前要首先确定稀释水桶内水量充足，如水量不足请加入足量去离子水，以免影响仪器正常使用。
- 2、在配制碱液、酸液的过程中要小心操作，以免被化学试剂灼伤。
- 3、禁止直接从仪器上拔掉溶液桶上气液两管路，如果需要拔掉管路，必须先拧开溶液桶盖泄压。
- 4、仪器中有玻璃器皿，因此在搬运过程中，需要当心。
- 5、在需要修理仪器内部部件时，一定要关机并拔掉电源线，同时等待蒸馏系统冷却下来。
- 6、排废液的管路的出口要比仪器安放的高度要低，以使排液畅通。
- 7、仪器长时间不用时，应将碱液桶中的碱液清除，换成去离子水；将消化管装在仪器上，手动加碱将管路中的碱液加到消化管中，并用去离子水清洗管路，以防结晶堵塞。