

# 植物全氮(粗蛋白)含量测定

## 一. 试剂配制

### 1、标准溶液

盐酸标准溶液[c (HCl)=0.1000 mol/L], 移取 9 mL 浓盐酸(盐酸浓度 36%~38%)用蒸馏水稀释并定容至 1000 mL 容量瓶, 摇匀, 用无水碳酸钠进行标定。

**无水碳酸钠标定方法:** 取 50mL 蒸馏水, 加入 10 滴溴甲酚绿-甲基红混合指示剂, 用配置好的盐酸溶液滴定至溶液由变为暗红色, 消耗盐酸体积记为  $V_0$ ; 再准确称取经 300°C 烘干 1 小时的无水碳酸钠 0.2g, 精确至 0.0001, 记为 m, 溶于少量蒸馏水中定容至 50mL, 加入 10 滴溴甲酚绿-甲基红混合指示剂, 用配置好的盐酸溶液滴定至溶液由绿色变为暗红色, 煮沸 3 分钟, 冷却后继续滴定至溶液呈暗红色, 消耗盐酸体积记为 V。

$C(HCl) = m / [(V - V_0) * 0.05299]$ , 其中 C (HCl) 单位为 mol/L。

### 2、40%氢氧化钠溶液 1000 ml (400 g/L)

400g 氢氧化钠溶解于 1000mL 无氨蒸馏水中;

### 3、2%浓度硼酸溶液 2000 ml (20g/L)

分析纯硼酸 40g 溶于 2000ml 无氨蒸馏水中;

### 4、甲基红-溴甲酚绿混合指示剂

A: 称取 0.1g 甲基红, 用无水乙醇定容至 100 ml;

B: 称取 0.1g 溴甲酚绿, 用无水乙醇定容至 100 ml.

临用时按照 A:B=1:5 混匀。取 10ml 加入 1000ml 硼酸溶液中。

### 5、高锰酸钾溶液: 2.5g 高锰酸钾溶于 50mL 蒸馏水中。

### 6、1:1 硫酸溶液: 100mL 浓硫酸缓慢加入 100ml 蒸馏水中, 边加边搅拌。

## 二. 样品消解

1. 将植物样本粉碎, 80°C 烘干至恒重, 过 40 目筛, 称取约 0.3g, 加入消化管中, 同时取空消化管两支, 用移液管分别往每管中加入 10mL 浓硫酸, 轻轻晃动消化管。

2. 将 20 支消化管全部置于石墨消解仪上, 盖好盖子, 打开废气回收系统以及石墨消解仪, 温度设置为: 曲线加热 100°C, 10min; 280°C, 10min; 400°C, 40min。

3. 取出消化管冷却至室温, 切勿在样品冷却之前开盖。每支消化管中缓慢加入 1mL 过氧化氢, 摇匀, 重新放置在石墨消解仪上, 温度设置为: 曲线加热 200°C, 10min; 320°C, 30min; 400°C, 30min。

4. 取出消化管冷却至室温, 切勿在样品冷却之前开盖。每支消化管中缓慢加入 0.5mL 过氧化氢, 摇匀, 重新放置在石墨消解仪上, 温度设置为: 曲线加热 200°C, 10min; 320°C, 30min; 400°C, 60min。若样本未

呈现澄清状态，应继续加热至澄清，即消解完全。

5. 关闭石墨消解仪，待样品冷却后关掉废气回收系统。

### 三. 全氮测定

1. 将滴定酸桶，硼酸桶，碱桶，蒸馏水桶管路按照标示插好（滴定酸桶的管子应插到底部），将硼酸桶，碱桶，蒸馏水桶的液位检测插好。

2. 打开定氮仪与循环水系统，进入清洗界面，先进行两次硼酸清洗管路，再进行一次换酸清洗，一次碱管路清洗。

3. 装一只空的消化管，关好防护门。点击【测试】菜单系统自动进入操作模式界面，选择【自动测试】，常规，设置参数为：样品编号；样品重量：0.000g。滴定酸浓度：标定好的盐酸浓度(mol/L)；空白值：0.000mL；蛋白系数：样品固定的转换系数。硼酸：15ml；稀释水：20mL；碱液：0mL；蒸馏：5min；设置完成后，点击【确定】即可进入自动测试功能。

4. 测试完成后打印测定结果。

5. 打开安全门，戴棉质手套取出消化管，放入样品空白管，关好防护门。点击【测试】菜单系统自动进入操作模式界面，选择【自动测试】，常规，碱液参数设置为 40mL，其余参数同步骤 3，重复步骤 3。

6. 样品测定：设置参数为：样品编号；样品重量：称取的样品实际质量，g。滴定酸浓度：标定好的盐酸浓度(mol/L)；空白值：两支空白管滴定用酸量的平均值，mL；蛋白系数：样品固定的转换系数。硼酸：15ml；稀释水：20mL；碱液：40mL；蒸馏：5min；设置完成后，点击【确定】即可进入自动测试功能。

7. 测试完成后打印测定结果。

8. 进行仪器清洗，然后关闭循环水系统及定氮仪，然后清洁仪器。

### 四. 注意事项

1. 禁止使用边缘有缺口，或者有裂缝的消化管进行消解，消解时盖子放置好，以免废气泄露，消解仪工作状态尽量不要靠近仪器，但是要经常观察管内变化，若出现异常情况，立即断电。

2. 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。

3. 拿取消化管时，注意高温烫伤。放置消化管时，左右旋转几下，确保消化管与蒸馏头密封。

4. 每日做完实验要用洗瓶冲洗蒸馏头残余碱液，仪器前部的槽皿中，如果积有液体，请擦洗干净。

5. 为了延长防溅装置的使用寿命，请每天工作结束后清洗两次左右：即消化管加水 150mL 空蒸 5 分钟。（空蒸仪器把加碱量设置为“0”）。

6. 关机前，需将接收杯内液体排净，仪器使用结束后要关闭水源、电源，仪器上要放置一空消化管（防止防溅装置内残留液体流到仪器上）。

7. 做完实验将消解管清洗干净（包括壁内和壁外），然后放烘箱烘干，烘干后若长时不用则收起来。消解仪各部位上若有硫酸残留需及时擦拭干净一面被腐蚀，消解仪盖子以及托盘需长清洗保持洁净

