

食品检验技术 教学方案设计

田艳花



山西药科职业学院《食品检测技术》教学方案设计

授课题目	食醋中总酸含量的测定	授课学时	2 学时
授课地点	实验室	授课教师:	授课班级:
教学目标: 知识目标: 掌握食醋中总酸测定的原理。 技能目标: 掌握食醋中总酸测定的方法。 素质目标: 培养学生实事求是的科学态度和创新精神。			
教学内容及时间安排: 导入 5 min; 基本操作讲解与演示 30min; 学生实验 50 min; 布置作业 5 min;			
教学重点与难点: 数据的处理			
教学方法: 讲授 演示 操作			
教学资源: 教案、实验仪器等。			
双语教学:			
德育渗透: 同学们要善于思考, 将所学的东西应用到实际生活中去。做到学有所用。			
新知识、新技术: 定量分析在工农业生产与生活中的实际应用价值。			
参考资料: 1. 程云燕 李双石. 食品分析与检验. 北京: 化学工业出版社, 2007. (高职高专“十一五”规划教材) 2. 教材: 食品检测技术 吴晓彤主编 3. 食品伙伴网			
布置作业: 书写实验报告			

板书设计

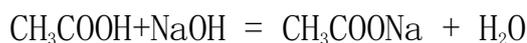
实验 食醋中醋酸含量的测定

一、实验目的

1. 掌握 NaOH 溶液滴定醋酸的反应原理。
2. 练习移液管、滴定管、容量瓶的使用方法，初步掌握中和滴定的基本技能。
3. 应用中和滴定法测定食醋的含酸量，体验用化学定量分析方法解决实际问题的过程。

二、实验原理

食醋中含醋酸 (CH₃COOH) 3~5% (质量/体积)，此外还有少量乳酸等有机酸弱酸。用 NaOH 溶液滴定时，实际测出的是总酸量，即食品中所有酸性成分的总量。它包括未离解的酸和已离解的酸，而分析结果通常用含量最多的醋酸来表示。它们与 NaOH 溶液的反应为：



由于是强碱滴定弱酸，滴定的 pH 突变在碱性范围内，理论上滴定终点的 pH 在 8.7 左右。通常用酚酞作指示剂，滴至溶液呈粉红色且 30s 内不褪色，表明达到滴定终点。

三、实验试剂与仪器

待测样品：水塔白醋

仪器：移液管、容量瓶、碱式滴定管、酸式滴定管、锥形瓶、铁架台、滴定管夹、洗耳球、玻璃棒。

试剂：浓度约为 0.100 mol · L⁻¹ NaOH 标准溶液、酚酞指示剂、蒸馏水。

四、实验步骤

1. 配制待测食醋溶液

用 25mL 移液管吸取市售食醋 25mL，置于 250mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀即得待测食醋溶液。

2. 0.1 mol/L NaOH 溶液的配制

在台称上取 NaOH 固体 2 g 于小烧杯中，加入 50 mL 蒸馏水使其溶解，

稍冷后转入 500 mL 试剂瓶中，加水 450 mL，用橡皮塞塞好瓶口，摇匀。

3. NaOH 溶液的标定

准确称取 0.4-0.6 g 邻苯二甲酸氢钾三份（分析天平；差量法；有效数字，小数点后四位），分别置于 250 mL 锥形瓶中，加水 40-50 mL 溶解后，滴加酚酞指示剂 1-2d，用 NaOH 溶液滴定至溶液呈微红色，30 秒内不褪色，即为终点。平行测定三份。

4. 用 NaOH 滴定液滴定待测食醋的含量

准确移取 10.00 mL 稀释后的食醋于 250 mL 锥形瓶，加入 10-15 mL H_2O ，1-2 d 酚酞指示剂，摇匀，用已标定的 NaOH 标准溶液滴定至溶液呈微红色，30 秒内不褪色，即为终点。平行测定三份，计算食醋中醋酸含量（g/100 mL）。

五、数据记录与处理

实 验次数实验项目	1	2	3
移取食醋的体积			
消耗 NaOH 的体积			
醋酸含量(g/100mL)			
醋酸含量平均值			

六、注意事项

1. 碱标准溶液常用 NaOH 来配制，KOH 一般并不优于 NaOH，而且价格较高，仅在个别特殊情况下使用。

2. 由于 NaOH 固体易吸收空气中的 CO_2 和水分，不能直接配制碱标准溶液，而必须用标定法。

3. 白醋和米醋可以直接滴定，一般的食醋由于颜色较深不利于滴定终点的判断，可稀释后用中性活性炭脱色后再行滴定（脱色比较麻烦且效果也不甚理想）。

4. 为消除 CO_2 对实验的影响，减少实验误差，配制 NaOH 溶液和稀释食醋的蒸馏水在实验前应加热煮沸 2~3 分钟。

教学过程设计

【实验内容讲解】

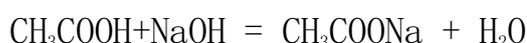
实验 食醋中醋酸含量的测定

一、实验目的

1. 认识用 NaOH 溶液滴定醋酸的反应原理。
2. 练习移液管、滴定管、容量瓶的使用方法，初步掌握中和滴定的基本技能。
3. 应用中和滴定法测定食醋的含酸量，体验用化学定量分析方法解决实际问题的过程。

二、实验原理

食醋中含醋酸 (CH_3COOH) 3~5% (质量/体积)，此外还有少量乳酸等有机酸弱酸。用 NaOH 溶液滴定时，实际测出的是总酸量，即食品中所有酸性成分的总量。它包括未离解的酸和已离解的酸，而分析结果通常用含量最多的醋酸来表示。它们与 NaOH 溶液的反应为：



由于是强碱滴定弱酸，滴定的 pH 突变在碱性范围内，理论上滴定终点的 pH 在 8.7 左右。通常用酚酞作指示剂，滴至溶液呈粉红色且 30s 内不褪色，表明达到滴定终点。

三、实验试剂与仪器

待测样品：水塔白醋

仪器：移液管、容量瓶、碱式滴定管、酸式滴定管、锥形瓶、铁架台、滴定管夹、洗耳球、玻璃棒。

试剂：浓度约为 $0.100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 标准溶液、酚酞指示剂、蒸馏水。

四、实验步骤（讲解+示范；学生操作）

1. 配制待测食醋溶液

用 25mL 移液管吸取市售食醋 25mL，置于 250mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀即得待测食醋溶液。

2. 0.1 mol/L NaOH 溶液的配制

在台称上取 NaOH 固体 2 g 于小烧杯中，加入 50 mL 蒸馏水使其溶解，

稍冷后转入 500 mL 试剂瓶中，加水 450 mL，用橡皮塞塞好瓶口，摇匀。

3. NaOH 溶液的标定

准确称取 0.4-0.6 g 邻苯二甲酸氢钾三份（分析天平；差量法；有效数字，小数点后四位），分别置于 250 mL 锥形瓶中，加水 40-50 mL 溶解后，滴加酚酞指示剂 1-2d，用 NaOH 溶液滴定至溶液呈微红色，30 秒内不褪色，即为终点。平行测定三份。

4. 用 NaOH 滴定液滴定待测食醋的含量

准确移取 10.00 mL 稀释后的食醋于 250 mL 锥形瓶，加入 10-15 mL H₂O，1-2 d 酚酞指示剂，摇匀，用已标定的 NaOH 标准溶液滴定至溶液呈微红色，30 秒内不褪色，即为终点。平行测定三份，计算食醋中醋酸含量（g/100 mL）。

五、数据记录与处理

1. NaOH 标定

滴定编号 记录项目	1	2	3
邻苯二甲酸氢钾(g)			
消耗 NaOH 的体积			
NaOH 的浓度(mol/L)			
NaOH 的平均浓度			

2. 食醋中醋酸含量

实 验次数实验项目	1	2	3
移取食醋的体积			
消耗 NaOH 的体积			
醋酸含量(g/100mL)			
醋酸含量平均值			

六、注意事项

1. 碱标准溶液常用 NaOH 来配制，KOH 一般并不优于 NaOH，而且价格较高，仅在个别特殊情况下使用。

2. 由于 NaOH 固体易吸收空气中的 CO_2 和水分，不能直接配制碱标准溶液，而必须用标定法。

3. 白醋和米醋可以直接滴定，一般的食醋由于颜色较深不利于滴定终点的判断，可稀释后用中性活性炭脱色后再行滴定（脱色比较麻烦且效果也不甚理想）。

4. 为消除 CO_2 对实验的影响，减少实验误差，配制 NaOH 溶液和稀释食醋的蒸馏水在实验前应加热煮沸 2~3 分钟，以尽可能除去溶解的 CO_2 ，并快速冷却至室温。

【德育渗透】

同学们要善于思考，将所学的东西应用到实际生活中去。做到学有所用。

【布置作业】

写实验报告。

【课后小结】