

电位滴定法测定奶酪棒还原糖

1 前言

在食品的国家标准中，有关于还原糖的检测标准，检测出的还原糖的含量，有利于了解该类产品的含糖量，从而确定他的适用人群。

本实验中采用了直接滴定法，在加热条件下，以次甲基蓝为指示剂，以已除去蛋白质的被测样品溶液，直接滴定已标定过的费林氏液，样品中的还原糖与斐林试剂中的酒石酸钾钠铜络合物反应，生成红色的氧化亚铜沉淀，氧化亚铜再与试剂中的亚铁氰化钾反应，生成可溶性化合物，到达终点时，稍过量的还原糖立即将次甲基蓝还原，使蓝色褪色，呈现出原样品溶液的颜色，即为终点。根据样品消耗体积，计算还原糖量。

该方法提升了实验的准确性以及实验的安全性，避免因为加热滴定所导致的烫伤，滴定效率大大提升，能自动判断终点，减少劳动量。

2 仪器和试剂

2.1 仪器

T960 全自动电位测定仪， 高温氧化还原电极， 10mL 滴定管， 电热板。

2.2 试剂

碱性酒石酸铜（甲液），碱性酒石酸铜（乙液），葡萄糖标准溶液（1.0mg/mL），亚铁氰化钾溶液(10.6%)，乙酸锌溶液，盐酸（1+1），冰乙酸。

3 实验方法

3.1 实验步骤

碱性酒石酸铜溶液的标定：

1) 预备实验：吸取碱性酒石酸铜溶液甲液和乙液各 5mL 于烧杯中，加入 10mL 水，玻璃珠 5 颗，摇匀，在电炉上控制在 2min 内加热至沸，沸腾状态下用葡萄糖标准溶液滴定至终点。

2) 正式实验：吸取碱性酒石酸铜溶液甲液和乙液各 5mL 于烧杯中，加入 10mL 水和比预备实验少 1mL 的葡萄糖标准溶液，控制在 2min 内加热至沸，沸腾状态下用葡萄糖标准溶液滴定至终点。计算每 10mL 碱性酒石酸铜溶液相当于葡萄糖的质量。

3) 试样制备：样品后取 20g 于 250mL 容量瓶中，加 100mL 水加热溶解，搅拌混匀，缓慢加入乙酸锌溶液 5mL 和亚铁氰化钾溶液 5mL，加水定容至刻度，混匀静置 30min 后取上清液备用（或直接过滤）。用其代替葡萄糖标准溶液按上述标定的步骤重复操作，记录消耗试样的体积。

3.2 仪器参数

滴定模式：	动态滴定	最小添加体积	0.02mL
电极平衡时间：	4s	预搅拌时间：	10s
电极平衡电位：	1mv	滴定速度：	标准
结束体积：	20mL	预滴定添加体积	0mL
电位突跃量：	150	滴定前平衡电位：	10mv

4 结果与讨论

4.1 实验数据

1. 标定碱性酒石酸铜溶液：

编号	葡萄糖体积(mL)	还原糖含量(mg)	平均含量(mg)
1	10.727	10.727	10.768
2	10.810	10.810	
3	10.768	10.768	

2.还原糖含量测定：

样品名称	取样量 (g)	编号	滴定体积 (mL)	平均滴定 体积(mL)	还原糖含量 (g/100g)	平均值 (g/100g)
鲜奶棒	19.8009	1	3.971	3.896	2.7014	2.7822
		2	3.844		2.8458	
		3	3.873		2.7993	

4.2 计算公式

$$X = \frac{m_1}{m \times F \times \frac{V}{250} \times 1000} \times 100$$

X ---样品中还原糖含量（以某种还原糖计），单位为克每百克（g/100g）；

m_1 ---碱性酒石酸铜溶液相当于某种还原糖的质量，单位为毫克（mg）；

m ---试样的质量，单位为克（g）；

F ---相当于某种糖的换算系数，这里选择的 0.8；

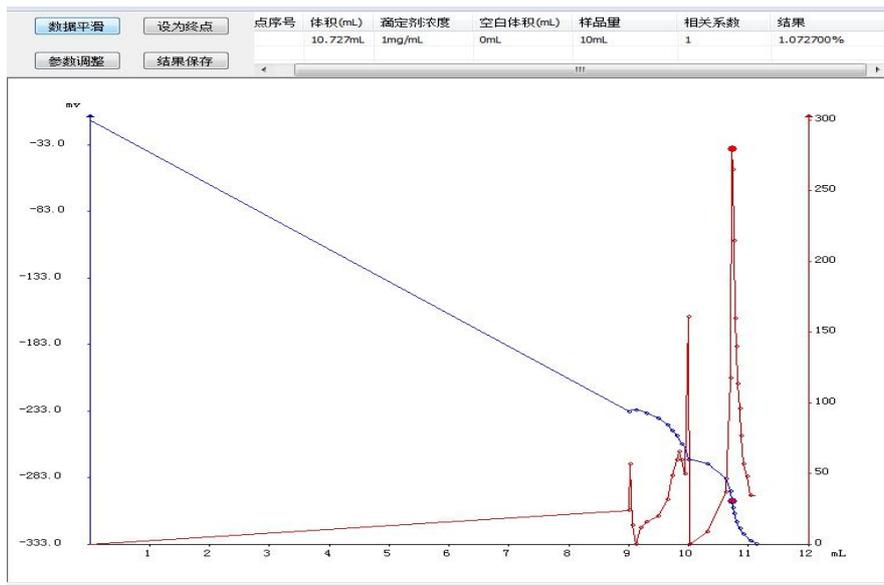
V ---滴定时平均消耗试样溶液的体积，单位为毫升（mL）。

250---定容体积，单位为毫升（mL）；

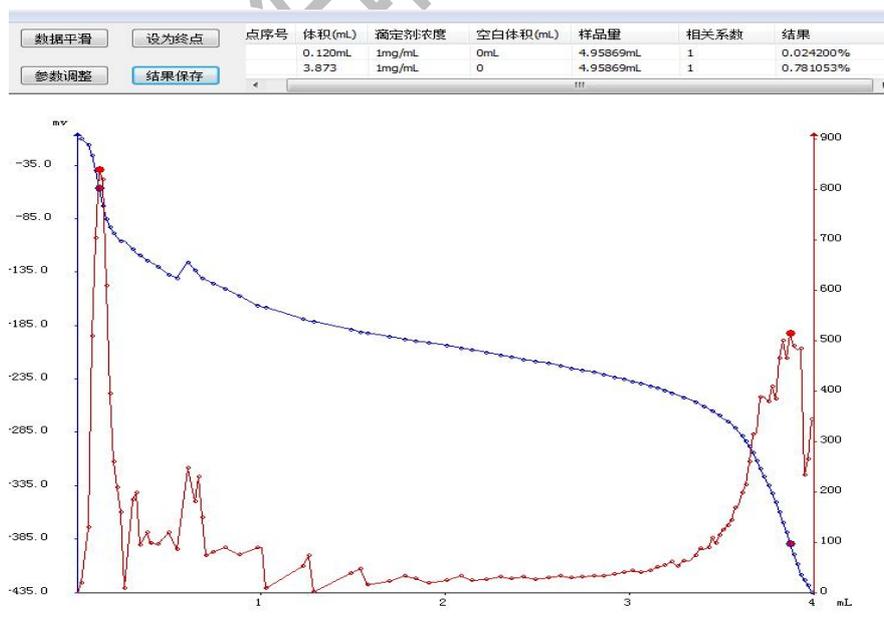
1000---换算系数。

4.3 滴定图谱

碱性酒石酸铜溶液的标定：



奶酪棒：



4.4 结论

用电位滴定法测定还原糖含量，数据重复性良好，结果准确，增加了人员操作的安全性，降低了外界条件对实验的干扰，增加了实验的可行性。

参考文献

- [1] GB 5009.7-2016 食品安全国家标准 食品中还原糖的测定.[S]

海能技术