

# 卡尔费休法测定牛奶中的水分含量

## 1 前言

牛奶是最古老的天然饮料之一，它含有几乎人体需要的所有营养成分，被成为人体的白色血液。顾名思义，对人体的重要性可想而知，人体一天需要摄入 2L 水，如果把牛奶的水分也算进去的话，那么，1L 牛奶的含水量是多少呢？该方案通过 T930 全自动水分测定仪测定某一品牌牛奶的含水量，该实验操作简单，过程简单，实验数据重复性良好。

## 2 仪器与设备

### 2.1 仪器

T930 全自动水分测定仪、双铂电极、5mL 滴定管单元。

### 2.2 试剂

卡尔费休滴定剂、无水甲醇。

## 3 实验方法

### 3.1 实验步骤

#### (1) 准备过程:

准确称取 2.0g (精确到 0.0001g) 牛奶，放于干燥好的玻璃封口的锥形瓶中，称取 50 g 的无水甲醇，充分混匀溶液，立马盖上塞子，防止空气中的水分干扰结果。用相同步骤准备 50g 甲醇作为空白。

#### (2) 测试过程

通过水分测定仪排液装置，排除残液，加入溶剂甲醇 40mL 于滴定杯中，溶剂需要没过电极，设置好参数后，仪器开始预滴定，待仪器处于待机状态时，点击系统进样，打开加料

口橡胶塞，用干燥的注射器从锥形瓶中吸取样品，迅速加入试样，通过差量法获得样品量。

立即盖好橡胶塞，点击开始测定，用卡尔费休滴定剂滴定至终点，输入样品的称样量，计算样品的水分含量。同时做空白试验。

### 3.2 参数设置

|         |          |
|---------|----------|
| 搅拌速度    | 35%      |
| 终点：     | 150mv    |
| 控制区：    | 240mv    |
| 漂移值：    | 50ug/min |
| 混合时间：   | 80s      |
| 终止类型：   | 相对漂移终止   |
| 最大加液速率： | 5mL/min  |
| 最小加液速率： | 80uL/min |

### 3.3 计算公式：

$$X = \frac{V \times T}{m \times 10}$$

式中：

X --为样品水分含量（%）；

V<sub>1</sub> --为滴定样品时消耗的滴定液体积（mL）；

m --为样品称样量（g）；

T --为滴定液的浓度（mg/mL）。

## 4 结果与讨论

### 4.1 实验结果

#### (1) 无水甲醇 (空白)

| 样品编号 | 滴定液浓度 (mol/L) | 取样量 (g) | 滴定体积 (mL) | 水分含量 (%) | 平均水分含量 (%) | RSD (%) |
|------|---------------|---------|-----------|----------|------------|---------|
| 1    | 2.991         | 2.2955  | 0.845     | 0.1779   | 0.1761     | 1.022   |
| 2    |               | 2.1174  | 1.365     | 0.1743   |            |         |
| 3    |               | 1.6510  | 1.234     | 0.17     |            |         |

#### (2) 全脂牛奶

| 样品编号 | 滴定液浓度 (mol/L) | 取样量 (g) | 滴定体积 (mL) | 空白水分含量 (%) | 水分含量 (%) | 平均水分含量 (%) | RSD (%) |
|------|---------------|---------|-----------|------------|----------|------------|---------|
| 1    | 2.991         | 0.32353 | 8.406     | 0.1761     | 86.169   | 85.8053    | 0.3688  |
| 2    |               | 0.46240 | 12.209    |            | 85.654   |            |         |
| 3    |               | 0.42834 | 11.302    |            | 85.593   |            |         |

### 4.3 实验结论

用 T930 全自动水分仪测定牛奶的水分含量, 结果测定其含水量高达 85.8053%, 且 RSD 值是 0.3688, 能满足客户要求。

### 参考文献

[1] GB 5009.3-2016 食品中水分的测定[S].

**注意事项：**

该类样品水分含量高达 40-98%，不适宜直接加入滴定杯中测试，该报告采用无水甲醇稀释样品，后去掉空白的影响。