

# 简易水果电池最佳实验条件的探究

广西师范大学 韦雪姣

**【摘要】**本文通过对简易水果电池的三个内部因素(如水果的种类、电极的种类以及电极的间距)的验证性探究,找出制作简易水果电极的最佳实验条件,以便提高实验探究的趣味性有助于展开实验教学。

**Abstract:** This paper bases on the simple fruit battery's three internal factors of confirmatory inquiry, Such as the types of fruit, electrode of type, as well as the electrode spacing. Find out the production of simple fruit electrode of the optimum experimental conditions. In order to improve the experiment teaching interest and help launch experiment teaching.

**【关键词】**水果电池 电极

针对化学人教版必修加选修第二册学生实验中选做实验里的番茄电池,本文为了丰富实验探究的内容,提高实验的趣味性,培养学生探究的兴趣和能力,展开了水果电池最佳实验条件的探究。首先明确影响水果电池的主要因素有哪些?结果是如何才能做出一个效果明显的水果电池?

## 1. 实验目的

大多数水果的汁液均呈酸性,水果酸是一种很好的电解质。不同金属电极用导线连接插入水果中,会有电子发生转移,形成电流,即形成水果电池。本文在实验中再串联一个电流表,测出电流。通过比较电流的大小,从而确定哪种实验条件为最佳的。

## 2. 实验器材

灵敏电流计、二极管、剪刀、番茄、柠檬、桔子、铜片、铁钉、锌片、若干导线、稀盐酸。

## 3. 实验探究过程

### 3.1 水果电池主要影响因素的分析

简易水果电池的主要组件为:水果、电极、导线。其影响因素有内部与外部因素。这里主要讨论内部因素。主要包括水果种类、电极种类以及电极间距。根据这些因素制定影响因素的水平表。如表1所示:

表1 因素水平表

序号	A	B	C
因素	水果种类	电极种类	电极间距 (cm)
水平 1	番茄	Al—Cu	1
水平 2	柠檬	Fe—Cu	2
水平 3	桔子	Zn—Cu	3

### 3.2 实验方案及其结果分析

#### 3.2.1 实验步骤

剪出长2厘米、宽3厘米均为很薄的铜片、锌片和铝片,面积可视为 $6\text{cm}^2$ 。首先用盐酸酸洗,以除去金属表面的氧化膜。再用导线将不同电极的金属连结,插入水果中,并串联一个灵敏电流计。如图1所示:

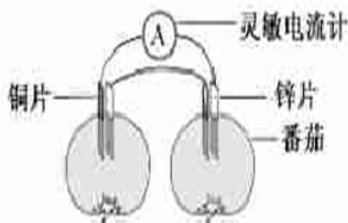


图1 简易水果电池的示意图

#### 3.2.2 实验及其结果的直观分析

根据实验的因素水平制定出相应的实验正交表实验表格,以避免实验的重复性。如表2所示:(备注:铁钉、铜片、锌片、铝片的表面积均为 $6\text{cm}^2$ )

表2 实验方案及其结果的直观分析

影响因素	A 水果种类	B 电极种类	C 电极间距 (cm)	电流 (mA)
实验 1	1 番茄	1 Al—Cu	1 1	0.350
实验 2	1 番茄	2 Fe—Cu	2 2	0.323
实验 3	1 番茄	3 Zn—Cu	3 3	0.457
实验 4	2 柠檬	1 Al—Cu	2 2	0.126
实验 5	2 柠檬	2 Fe—Cu	3 3	0.110
实验 6	2 柠檬	3 Zn—Cu	1 1	0.542
实验 7	3 桔子	1 Al—Cu	3 3	0.038
实验 8	3 桔子	2 Fe—Cu	1 1	0.274
实验 9	3 桔子	3 Zn—Cu	2 2	0.322
$K_1$	1.130	0.514	1.166	最佳实验组合: $A_1B_3C_1$ 。 即 A 取 1 水平为番茄; B 取 3 水平为 Zn—Cu 电极; C 取 1 水平为 1cm。
$K_2$	0.778	0.707	0.323	
$K_3$	0.634	1.321	0.605	
$k_1$	0.377	0.171	0.389	
$k_2$	0.259	0.236	0.224	
$k_3$	0.225	0.440	0.202	
R	0.152	0.269	0.187	

#### 3.2.3 实验结果

由表2可以知道:简易水果电池的最佳实验条件是:水果选用番茄;电极种类应选Zn—Cu电极;电极间的距离应选1cm。

#### 3.2.4 水果电池的串联

为了增加实验的趣味性,加深对原电池知识的理解,可将几个水果电极串联起来,用二极管作为检验的工具。因为二极管发光所需的电流只需几毫安。通过实验可知串联三个或以上则可以使二极管发光。

## 4. 实验结论

通过实验的探究活动发现简易水果电池的最佳实验条件为:

- (1) 水果种类 一般选用果汁丰富的水果,因为果汁是一种很好的电解质,考虑到经济实惠且现象明显,番茄电池的效果比较明显;
- (2) 电极种类 两电极材料金属活动性相差越大制成的水果电池效果越明显,Zn—Cu电极现象最为明显;
- (3) 电极间距 两电极间的距离越近越好,但是注意不宜靠得太近,以免发生短路,所以电极间距选用1cm为宜。■

## 【参考文献】

[1] 祝炎,吴先强,王程杰.水果电池实验效果影响因素分析及案例设计[J].教学实验与仪器,2009(9):13.