# 你知道如何求电容器的电容量吗？

使用1F电容量的电容器比较简单。所需时间10分钟。

## 实验内容

让学生观察经过一定时间的电容器充电和放电时的电流有何变化。并进行测定，来求出电容器的电容量。

## 所需材料

电池，电容器1个（电容量1F），电阻（60Ω），直流电流计（50mA），直流电压计（3V），开关。

## 注意事项

1. 1F的电容器容量很大，使用普通的电压计可将所受到的影响限定在最小的范围，所以，这个实验是很简单的。但是，要尽可能在短时间内测量电压，这样才能获得最佳的结果。
2. 开始充电前，要通过电压计确认电容器没有电（端子之间无电位差），将端子与端子之间连接起来1分钟左右进行放电（如图1所示）。



**图1**

## 实验方法和要点

1. 如图2制作回路。连接开关S和A，调查充电电流*I*和*t*之间的关系（将结果填入下述表格）。过5分钟后，立即切断S和A。



**图2**

**表1 充电：充电结束时的电压 *U*＝\_\_\_\_\_\_V**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间*t*（s） | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | … | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |
| 电流*I*（mA） |  |  |  |  |  |  | … |  |  |  |  |  |

※要重新做实验时，需从注意事项2开始。

1. 测量C的端子电压（充电电压）*U*（V）。
2. 然后，如图3所示连接S和B，释放在C处所充的电，调查放电电流*I*ʹ和时间*t*之间的关系（将结果填入表2）。过5分钟后立即切断S和B。



**图3**

1. 测量放电后的C的端子电压*U*ʹ（V）

**表2 放电：放电结束时的电压*U*ʹ＝\_\_\_\_\_\_V**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间*t*（s） | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | … | 260 | 270 | 280 | 290 | 300 |
| 电流*I*（mA） |  |  |  |  |  |  | … |  |  |  |  |  |

1. 利用坐标纸将表1、表2的测定值制作成图表（图4）。



**图4**

1. 我们把电流*I*（A）流经的时间设为*t*（s），其间流经的电量为*Q*（C），则有*Q*＝*It*的关系。在刚刚做得的曲线上，用纵轴（电流）、横轴（时间）围起来的部分的面积，就是充电或者放电的电量。求出这个面积，即可求得充电电量Q，放电电量Qʹ（表3）。

**表3 电容器的电容量**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 电量（C） | 电容量（F） | 电容量的平均值（F） |
| 充电时 | *Q*＝ | *C*＝ |  |
| 放电时 | *Q*ʹ＝ | *C*ʹ＝ |

1. 用下述公式求出电容器的电容量（记入表3）。

（1）充电时*C*＝*Q*/*U*

（2）放电时*C*ʹ＝*Q*ʹ/（*U*－*U*ʹ）

## 延伸

电容器的电容量经常与表示的数值有不符之处。可根据下述公式，看看到底是哪一个有偏差。

电容量的误差（%）＝×100%