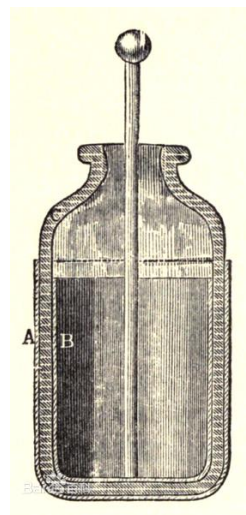
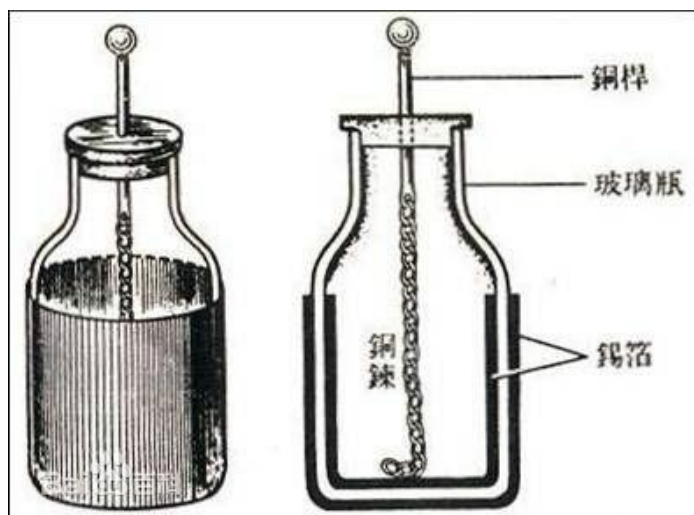


## 2017 秋季第八讲-电路特点与连接

### 【开篇小故事】

#### 电学入门的钥匙——莱顿瓶

你知道吗,现在电学发展到如今,莱顿瓶可是功不可没呢。莱顿瓶的发明使物理学第一次有办法得到很多电荷,并对其性质进行研究。



莱顿瓶是一个玻璃瓶,瓶里瓶外分别贴有锡箔,瓶里的锡箔通过金属链跟金属棒连接,棒的上端是一个金属球。由于它是在莱顿城发明的,所以叫做莱顿瓶,这就是最初的电容器。

简单的说,莱顿瓶和我们今天的电容器没两样。1746 年,荷兰莱顿大学的教授马森布罗克无意中把一个带了电的钉子掉进玻璃瓶里,他以为要不了多久,铁钉上所带的电就会很容易跑掉的,过了一会,他想把钉子取出来,可当他一只手拿起桌上的瓶子,另一只手刚碰到钉子时,突然感到有一种电击式的振动。这到底是铁钉上的电没有跑掉呢,还是自己的神经太过敏呢?于是,他又照着刚才的样子重复了好几次,而每次的实验结果都和第一次一样,于是他非常高兴地得到一个结论:把带电的物体放在玻璃瓶子里,电就不会跑掉,这样就可把电储存起来。

莱顿瓶很快在欧洲引起了强烈的反响,电学家们不仅利用它们作了大量的实验,而且做了大量的示范表演,有人用它来点燃酒精和火药。其中最壮观的是法国人诺莱特在巴黎一座大教堂前所作的表演,诺莱特邀请了路易十五的皇室成员临场观看莱顿瓶的表演,他让七百名修道士手拉手排成一行,队伍全长达 900 英尺(约 275 米)。然后,诺莱特让排头的修道士用手握住莱顿瓶,让排尾的握瓶的引线,一瞬间,七百名修道士,因受电击几乎同时跳起来,在场的人无不为之目瞪口呆,诺莱特以令人信服的证据向人们展示了电的巨大威力。

1746 年,英国伦敦一名叫柯林森的物理学家,通过邮寄向美国费城的本杰明·富兰克林赠送了一只莱顿瓶,并在信中向他介绍了使用方法,这直接导致了 1752 年富兰克林著名的费城实验。

他用风筝将“天电”引了下来,把天电收集到莱顿瓶中,从而弄明白了“天电”和“地

电”原来是一回事。他肯定了“起储电作用的是瓶子本身”，“全部电荷是由玻璃本身储存着的。”富兰克林正确地指出了莱顿瓶的原理，后来人们发现，只要两个金属板中间隔一层绝缘体就可以做成电容器，而并不一定要做成像莱顿瓶那样的装置。

### 【知识点】

#### 1. 电流

(1) 定义：电荷的定向移动。

(2) 方向：正电荷定向移动的方向（与负电荷定向移动方向相反）。

(3) 电流强度：

①定义：单位时间内通过导体某横截面的电荷量。

②公式： $I = \frac{Q}{t}$ 。

③单位：安培（A）  $1\text{C/s}=1\text{A}$   $1\text{A}=1000\text{mA}$   $1\text{mA}=1000\mu\text{A}$ 。

#### 2. 电压

(1) 定义：电压是电源对电荷的推动作用。

(2) 符号：U

(3) 单位：伏特（V）

(4) 常见电压：

①一节干电池的电压为 1.5V。

②一节蓄电池的电压为 2V，一般 6 个为一组。

③家庭电路的电压为 220V。

④人体的安全电压不超过 36V。

(5) 电压和电流的关系

①电压是形成电流的原因。

②有电压不一定有电流，有电流一定有电压（有 I，一定有 U）。

③形成电流条件：a.有电压 b.有闭合回路

#### 3. 电阻

(1) 定义：导体对电流的阻碍作用。

(2) 符号：R。

(3) 单位：电阻的国际单位为欧姆，简称欧，符号是  $\Omega$ 。

(4) 影响因素：①长度；②横截面积；③电阻率；④温度

电阻定律： $R = \rho \frac{l}{S}$

#### 4. 电路

(1) 组成：电源（提供电压），用电器（灯泡、电阻等），导线，开关

(2) 状态：通路、断路、短路（电源短路和用电器短路）

#### 5. 电路的连接方式：串联、并联、混联

#### 6. 电路连接识别方式：电流流向法

#### 7. 实物图与电路图

(1) 根据实物图画出电路图

①画电路图的步骤：

- 首先找出连接图中的电源、用电器、开关等；
- 判断图中的用电器是串联还是并联；
- 判断开关的作用是控制哪一个用电器工作的；
- 按连接图的顺序，从电源正极开始，顺着电流方向，画出电路图。

②电路图的规范要求：

- 导线必须是直线，电路中除了开关以外，不得有断开部分；
- 导线拐角及三岔口不得画电件；
- 图形要整体对称，注意美观；
- 电路图的状态要与实物图状态保持一致。

(2) 根据电路图连接实物图

①连实物图的步骤：

- 确定有几个用电器，判断电路是串联，还是并联；
- 判断有几个开关，它们的作用是控制哪个用电器；
- 若是串联电路，则从电源正极开始，按电路图中各元件的连接顺序把实物图中各元件逐个顺次串联起来，回到电源的负极；
- 若是并联电路，则从电源正极开始，先连干路，遇到并联部分可先连一条支路，一直连到电源的负极，然后再将其他支路并联接入电路。并联电路还可采用其他连接方法，即把各支路连接好后再整体接入电路。

②实物图的规范要求：

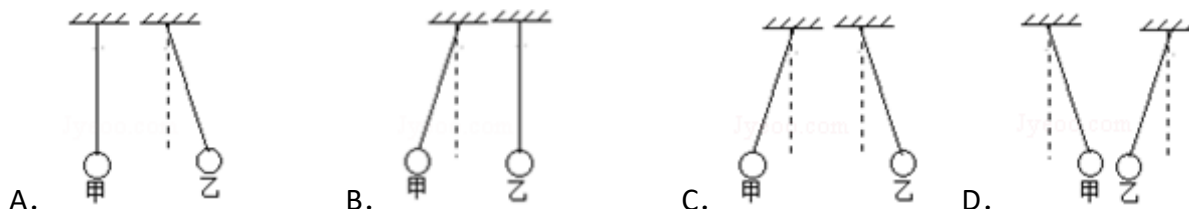
- 所有导线必须是曲线，导线两端要连在接线柱上；
- 导线不得分叉，两根导线不得交叉；
- 电源两端只能接一根导线。
- 实物图连接状态要与电路图保持一致。

【例题赏析】

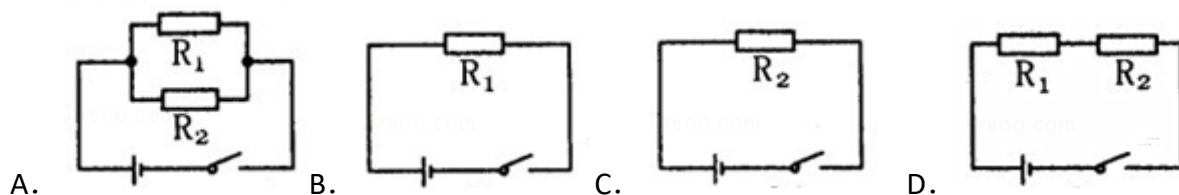
1. 与丝绸摩擦过的玻璃棒带正电荷，这是因为摩擦使得（ ）

- 电子从玻璃棒转移到丝绸
- 中子从玻璃棒转移到丝绸
- 质子从丝绸转移到玻璃棒
- 原子核从丝绸转移到玻璃棒

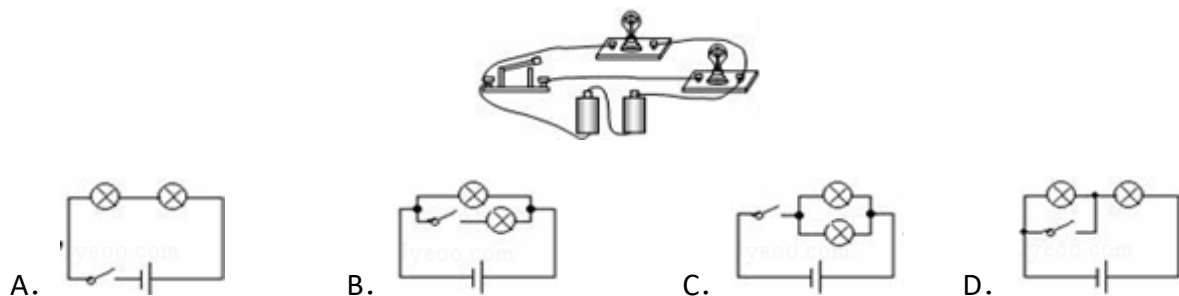
2. 用两根绝缘细线，分别将甲、乙两个相同的轻质小球悬挂起来，两个小球都带正电，在将乙球慢慢靠近甲球时，会出现的情形是（ ）



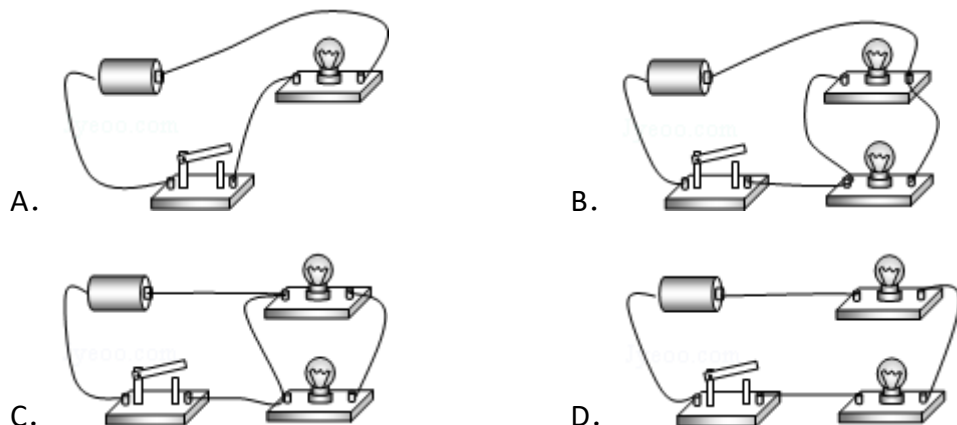
3. 下列电路中，属于并联电路的是（ ）



4. 下列四个电路图中与实物图相对应的是（ ）



5. 实验课上四位同学连接的电路如图所示，他们中连接错误的是（ ）



### 【例题解析】

【例 1 解析】摩擦起电的实质是电子的转移，用绸子摩擦过的玻璃棒带正电，是因为摩擦过程中玻璃棒失去了电子，故 A 正确、BCD 错。故选 A。

【例 2 解析】甲、乙两个相同的轻质小球悬挂起来，两个小球都带正电，同种电荷相互排斥，两个小球都偏离线的竖直方向，故 C 符合题意。故选：C。

【例 3 解析】A、该电路有两条电流的路径，即两电阻并联，属于并联电路，故 A 符合题意；

B、该电路只有  $R_1$  连入，为  $R_1$  的基本电路；故 B 不符合题意；

C、该电路只有  $R_2$  连入，为  $R_2$  的基本电路；故 C 不符合题意；

D、电流从电源正极出发依次经两个灯泡回到电源的负极，只有一条电流的路径，故为串联电路；故 D 不符合题意；

故选 A.

【例 4 解析】在 A 中，两只灯泡串联，不合题意.

在 B 中，两只灯泡并联，开关控制一只灯泡，符合题意.

在 C 中，两只灯泡并联，开关控制两只灯泡，不合题意.

在 D 中，开关闭合后，一只灯泡被短路，不合题意.

故选 B.

【例 5 解析】A 图电路由电源、灯泡、开关、导线组成，连接符合要求；

B 图两个灯泡并联，开关控制整个电路，符合要求；

C 图开关闭合后，导线直接把电源的正负极连接起来，电路发生了短路；不符合题意；

D 图，两灯泡串联，电路连接符合要求.

故选 C.